

**Marco Conceptual para la implantación de Gestión del  
Conocimiento en un Programa de Mejora de Procesos  
Software en MiPyMEs DS**

**ANEXOS**



**Joanna Capote  
Carlos Julián Llantén Astaíza**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES  
PROGRAMA INGENIERÍA DE SISTEMAS  
Grupo de Investigación IDIS - Investigación y Desarrollo  
en la Ingeniería de Software.  
POPAYÁN  
2.008**

# **Marco Conceptual para la implantación de Gestión del Conocimiento en un Programa de Mejora de Procesos Software en MiPyMEs DS**

## **ANEXOS**



**Joanna Capote**  
**Carlos Julián Llantén Astaíza**

Trabajo de investigación para optar al título de Ingenieros de Sistemas

Director:

Doctor. César Alberto Collazos Ordoñez

Co-Director:

Ing. Cesar Pardo Calvache

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES**  
**PROGRAMA INGENIERÍA DE SISTEMAS**  
**Grupo de Investigación IDIS - Investigación y Desarrollo**  
**en la Ingeniería de Software.**  
**POPAYÁN**  
**2.008**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>ANEXO A: ENCUESTA PARA DETERMINAR CUALES SON LAS CARACTERISTICAS CLAVES QUE DEBE TENER UN MODELO DE GESTION DEL CONOCIMIENTO PARA SER INTRODUCIDO EN UNA MIPYME DS.....</b>	<b>2</b>
<b>ANEXO B: EVALUACIÓN DE LOS MODELOS DE GESTION DEL CONOCIMIENTO DE ACUERDO A LOS CRITERIOS ESTABLECIDOS .....</b>	<b>4</b>
<b>ANEXO C: ENCUESTA PARA EL ANÁLISIS SOBRE LAS TECNICAS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO USADAS EN LOS PROYECTOS DE MEJORA DE PROCESOS DE SOFTWARE DE LAS MIPYMES IBEROAMERICANAS.....</b>	<b>8</b>
<b>ANEXO D: CRITERIOS PARA ESTABLECER EL ESTADO INICIAL DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO DENTRO DEL PROGRAMA SPI.....</b>	<b>13</b>
<b>ANEXO E: PROPUESTA PARA LA VALIDACIÓN DEL PROYECTO “GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN UN PROGRAMA DE MEJORA DE PROCESOS SOFTWARE EN MIPYMES” .....</b>	<b>15</b>
<b>ANEXO F: INFORME DE VALORACIÓN INICIAL DEL PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE PARA INPUT TECHNOLOGIES LTDA. ....</b>	<b>17</b>
<b>ANEXO G: INFORME DE VALORACIÓN INICIAL DEL PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE PARA CTA IKERNELL APLICACIONES SOFTWARE .....</b>	<b>20</b>
<b>ANEXO H: PLANTILLA PARA REALIZAR LA PROPUESTA DE MEJORA PARA LA EMPRESA INPUT TECHNOLOGIES.....</b>	<b>23</b>
<b>ANEXO I: PLANTILLA PARA REALIZAR LA PROPUESTA DE MEJORA PARA LA EMPRESA CTA IKERNELL APLICACIONES SOFTWARE .....</b>	<b>30</b>
<b>ANEXO J: INFORME FINAL DE LA ITERACION DE MEJORA PARA LA EMPRESA INPUT TECHNOLOGIES.....</b>	<b>36</b>
<b>ANEXO K: INFORME FINAL DE LA ITERACION DE MEJORA PARA LA EMPRESA CTA IKERNELL APLICACIONES SOFTWARE .....</b>	<b>41</b>
<b>ESTE ANEXO, PRESENTA LA PLANTILLA PARA INFORMAR LOS RESULTADOS EN EL PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE, DE LA ITERACIÓN REALIZADA DENTRO DE LA EMPRESA CTA IKERNELL APLICACIONES SOFTWARE. ....</b>	<b>41</b>
<b>ANEXO N: ARTÍCULO “GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO COMO APOYO PARA LA MEJORA DE PROCESOS SOFTWARE EN LAS MICRO, PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS” .....</b>	<b>52</b>
<b>ANEXO O: ARTÍCULO “GESTION DEL CONOCIMIENTO EN UN PROGRAMA DE MEJORA DE PROCESOS DE SOFTWARE EN MIPYMES: MODELO KMSPI” .....</b>	<b>67</b>

## **ANEXO A: ENCUESTA PARA DETERMINAR CUALES SON LAS CARACTERISTICAS CLAVES QUE DEBE TENER UN MODELO DE GESTION DEL CONOCIMIENTO PARA SER INTRODUCIDO EN UNA MIPYME DS**

El anexo A, tiene como objetivo presentar la encuesta realizada a algunas MiPyMEs Desarrolladoras de Software, con el fin de conocer cuales son las características deseables para un Modelo de Gestión del Conocimiento que se introduzca en la organización.

### ***DISEÑO DE LA ENCUESTA***

Se desea realizar la selección de un modelo de KM para ser adaptado a las características de las MiPyMEs de la ciudad de Popayán, para lo cual es necesario conocer el punto de vista que UD. tiene con respecto a las particularidades que debería cumplir el modelo para que pueda ser implantado de manera exitosa dentro de su empresa.

A continuación se presenta una serie de características, con su respectiva descripción, que desde nuestro punto de vista debería tener el modelo. Le solicitamos marque con una equis (X), el grado de conformidad y de prioridad con respecto a la característica. Si cree conveniente adicionar otras características, por favor colocarlas en la sección de observaciones.

1. **Complejidad:** Especifica detalladamente todas las prácticas de tal forma que se entiende lo que se debe hacer y como se debe hacer, es decir, cada una de las actividades deben ser lo suficientemente explicativas (tareas) para facilitar su ejecución.

Muy de acuerdo  
 De acuerdo  
 En desacuerdo  
 Muy en desacuerdo

2. **Comprensibilidad:** El modelo es fácil de entender y reconocer su estructura, lógica y aplicabilidad.

Muy de acuerdo  
 De acuerdo  
 En desacuerdo  
 Muy en desacuerdo

3. **Simplicidad:** El modelo minimiza la cantidad de trabajo que se debe realizar para llevar a cabo la KM, es decir, las actividades deben estar planteadas de modo tal que su ejecución no involucre un esfuerzo sobrestimado.

Muy de acuerdo  
 De acuerdo  
 En desacuerdo  
 Muy en desacuerdo

4. **Flexibilidad:** El modelo es fácil de modificar y adaptar según sean los criterios y necesidades particulares del contexto.

Muy de acuerdo

- De acuerdo
- En desacuerdo
- Muy en desacuerdo

5. Testeabilidad: El modelo permite la ejecución de pruebas o validaciones que permitan ver el comportamiento del modelo dentro de la empresa.

- Muy de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- Muy en desacuerdo

6. Fundamentación: Hace referencia a las bases conceptuales, bibliografía y casos de estudio disponibles, que sustentan o que originaron el desarrollo del modelo de KM analizado.

- Muy de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- Muy en desacuerdo

**Observaciones**

---

---

---

---

---

---

## ANEXO B: EVALUACIÓN DE LOS MODELOS DE GESTION DEL CONOCIMIENTO DE ACUERDO A LOS CRITERIOS ESTABLECIDOS

El propósito de este Anexo es presentar los resultados de la valoración realizada a cada uno de los modelos de KM analizados, además de incluir su respectiva justificación y ponderación (1-3), como se observa a continuación en las Tablas 1 a la 7.

Criterios	<b>Modelo de Creación de Conocimiento</b>	Ponderación
	<b>Justificación</b>	
<b>Fundamentación</b>	El modelo SECI (Socialización, Externalización, Combinación, Internalización), es uno de los modelos de KM más referenciado dentro de la literatura, tanto teóricamente como empíricamente, dada su importancia en la conversión de conocimiento tácito a explícito y viceversa.	3
<b>Simplicidad</b>	El objetivo principal de este modelo es la creación de conocimiento, enfocándose por lo tanto en este proceso de KM. Los demás procesos de gestión importantes para este trabajo son obviados debido al objetivo ya dicho.	1
<b>Complejidad</b>	El modelo es fácil de entender e indica que practicas o técnicas de KM se pueden utilizar teniendo en cuenta el objetivo de la fase, pero no especifica o detalla como se deben llevar a cabo.	2
<b>Flexibilidad</b>	El modelo permite la adaptación según sea el contexto, ya que la técnica que la organización utilice para la ejecución de cada una de sus fases puede quedar a criterio de la misma.	2

Tabla 1. Valoración del Modelo de Creación de Conocimiento

Criterios	<b>Modelo Módulos de conocimiento</b>	Ponderación
	<b>Justificación</b>	
<b>Fundamentación</b>	El modelo fue desarrollado en 1997 por algunos autores alemanes y se infiere que el modelo ha sido utilizado en organizaciones para validar el modelo, pero no se tuvo acceso a información de casos de estudio donde fuera utilizado.	2
<b>Simplicidad</b>	Con respecto a las fases que contiene el modelo, se puede observar que además de poseer las fases genéricas de KM cuenta con fases adicionales que lo hacen de mayor complejidad.	2
<b>Complejidad</b>	Las fases del modelo no se encuentran detalladas. Se explica el objetivo como tal de la fase y en ocasiones su importancia para el proceso.	1
<b>Flexibilidad</b>	Debido a que el modelo no es secuencial, se puede decir que fue diseñado para que se realicen las fases de acuerdo a las necesidades de conocimiento que se tengan en la organización.	2

Tabla 2. Valoración del Modelo Módulos de conocimiento

Criterios	<b>Modelo general de conocimiento</b>	Ponderación
	<b>Justificación</b>	
<b>Fundamentación</b>	El modelo si se encuentra fundamentado teóricamente, y basado en este, los mismos autores crearon un framework de caracterización que se ha probado con éxito en la toma de decisiones y en el mapeo de las conductas de usuarios finales, sin	2

	embargo, documentos de los casos de estudio no se han encontrado dentro de la literatura.	
<b>Simplicidad</b>	El modelo es bastante completo, ya que propone 4 fases para gestionar el conocimiento: el conocimiento es creado, almacenado (retención), se transfiere (comparte) y se utiliza.	3
<b>Complejidad</b>	A pesar de que los procesos o fases son brevemente mencionados, las actividades se explican detalladamente de tal forma que permite identificar y seleccionar cuales son las herramientas más adecuadas a ser utilizadas en cada una de sus fases. Sin embargo, no se detalla, como se deben ejecutar cada una de sus actividades.	2
<b>Flexibilidad</b>	El modelo es estructurado de tal forma que puede ser construido, aplicado y adaptado a cualquier contexto.	2

Tabla 3. Valoración del *Modelo general de conocimiento*

Criterios	<b>Framework Alavi y Leidner</b>	Ponderación
	<b>Justificación</b>	
<b>Fundamentación</b>	El framework de Alavi y Leidner esta fundamentado en <b>¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.</b> , como un framework cuyo principal objetivo es relacionar las tecnologías de la información con cada uno de los procesos de KM y además se encontró como referente para explicar los procesos generales de KM. Sin embargo no se han encontrado trabajos empíricos que prueben su ejecución.	2
<b>Simplicidad</b>	El framework propone cuatro procesos para gestionar el conocimiento, primero se crea, luego se almacena, se transfiere y se usa. Cada uno de los procesos es explicado detalladamente y se proponen para cada uno de ellos una serie de técnicas y tecnologías apropiadas.	3
<b>Complejidad</b>	Como tal los procesos que se proponen son muy claros y son explicados de tal forma que se entiende lo que pretende cada proceso y en general el modelo, además como ya se menciona, para la ejecución de cada uno de ellos se proponen varias técnicas y tecnologías de la información. Sin embargo, al igual que en los modelos anteriores, no se especifica como ejecutarlo.	2
<b>Flexibilidad</b>	El modelo es bastante flexible, en el sentido de que propone técnicas y tecnologías tanto complejas como simples, que pueden ser utilizadas según las características de las organizaciones y según el contexto.	2

Tabla 4. Valoración del *Framework Alavi y Leidner*

Criterios	<b>Modelo de los procesos de Conocimiento</b>	Ponderación
	<b>Justificación</b>	
<b>Fundamentación</b>	No se han encontrado dentro de la literatura revisada, casos de estudio de la utilización del modelo. Pero este aparece referenciado como uno de los modelos europeos de KM.	2
<b>Simplicidad</b>	Se puede decir que este modelo es muy complejo en cuanto a fases se refiere, debido a que se proponen algunas adicionales para gestionar el	2

	conocimiento. Este modelo hace énfasis en que se debe incentivar la cultura de compartir el conocimiento dentro de las organización, es decir se deben crear los espacios en los cuales esta cultura se pueda desarrollar.	
<b>Compleitud</b>	En las fases se explica la definición de la fase y en algunas se proponen cuales serian las posibles técnicas o herramientas a utilizar para ejecutar la fase.	2
<b>Flexibilidad</b>	A pesar de que el modelo tiene una estructura secuencial, no está atado a prácticas específicas, más bien propone algunas que pueden ayudar para la ejecución del propósito de la fase.	2

Tabla 5. Valoración del *Modelo de los procesos de Conocimiento*

Criterios	<b>Framework Lee &amp; Kim</b>	Ponderación
	<b>Justificación</b>	
<b>Fundamentación</b>	El framework esta bien fundamentado sobre las bases de la teoría basada en recursos y se tiene en cuenta la teoría del ciclo de vida para establecer sus etapas; además, según <b>¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.</b> el modelo ha sido probado en 21 empresas, 10 coreanas y 10 internacionales, Sin embargo no se han encontrado como tal los casos de estudio.	2
<b>Simplicidad</b>	El framework cuenta con cuatro fases, pero es en la segunda en donde se implantan los procesos generales de KM. Las demás fases se preocupan por involucrar a la alta gerencia y en general a la organización, por institucionalizar los procesos de KM y por integrarlas tanto internamente como externamente.	2
<b>Compleitud</b>	Los autores explican detalladamente cada una de las etapas del framework y especifican las actividades que se deben realizar en cada una de ellas, pero no se explica como llevarlas a cabo.	2
<b>Flexibilidad</b>	El modelo propone una serie de actividades para la realización de cada una de sus fases, en este sentido el modelo no es flexible.	1

Tabla 6. Valoración del *Framework Lee & Kim*

Criterios	<b>Modelo Procesos de KM 2001</b>	Ponderación
	<b>Justificación</b>	
<b>Fundamentación</b>	En el documento original se presenta la validación del modelo en una empresa desarrolladora y proveedora de servicios o sistemas para medición, monitoreo, control automático de procesos. El documento analizado menciona lo anterior como un caso de prueba y de realimentación y ajuste del modelo como tal en un entorno practico en donde para verificar el modelo de procesos se realizo una evaluación a los procesos de desarrollo de software de la empresa y sus productos.	3
<b>Simplicidad</b>	Se puede decir que el modelo cuenta con las fases propias de un modelo de KM. Sin embargo al ser subdividido cada proceso en subprocesos, se cuenta con un total de 39 procesos, que hacen que el modelo se vuelva pesado.	1



<b>Compleitud</b>	El modelo consultado se encuentra detallado de modo tal que cada proceso se encuentra dividido en subprocesos, sin embargo cada uno de ellos se encuentra explicado de manera escueta y poco detallada.	2
<b>Flexibilidad</b>	El modelo es bastante flexible para la realización de cambios, es más hay un informe en el cual el modelo fue utilizado en el campo de SPI dentro de una organización, lo cual muestra su gran adaptación.	2

Tabla 7. Valoración del *Modelo de Procesos de KM 2001*

Criterios	<i>Framework Firestone</i>	Ponderación
	Justificación	
<b>Fundamentación</b>	El framework Firestone, presenta su explicación en [25], sin embargo, se presenta en una forma difícil de comprender, además, con respecto a casos de estudio que lo hayan probado no se encontró soporte alguno.	2
<b>Simplicidad</b>	Este framework esta acorde con los procesos generales de la KM, es decir, propone tres procesos claves para realizar la gestión, tales como, producción, adquisición y transmisión del conocimiento, aunque no tiene en cuenta el proceso de almacenamiento.	1
<b>Compleitud</b>	En el framework el autor, especifica cuales son las actividades que se deben realizar dentro de cada uno de sus procesos. Estas actividades se proponen, pero como la mayoría de modelos de KM, no detalla como se deben realizar.	1
<b>Flexibilidad</b>	Partiendo de lo dicho en el criterio anterior, el modelo es flexible en el sentido en el que se pueden seleccionar los mecanismos, estrategias, técnicas, etc. De KM para realizar lo que se propone en cada una de las actividades y esto, teniendo como base las necesidades y capacidades de la organización.	2

Tabla 8. Valoración del *Framework Firestone*

## **ANEXO C: ENCUESTA PARA EL ANÁLISIS SOBRE LAS TÉCNICAS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO USADAS EN LOS PROYECTOS DE MEJORA DE PROCESOS DE SOFTWARE DE LAS MIPYMES IBEROAMERICANAS.**

El presente Anexo, tiene como objetivo exponer la encuesta realizada para seleccionar las técnicas mas adecuadas para los procesos de Creación, Almacenamiento y Transferencia de Conocimiento para cada uno de los activos intangibles que se desean gestionar en un Programa de Mejora de Procesos Software. La encuesta fue aplicada tanto a los grupos de investigación que pertenecen a COMPETISOFT, como también a las MiPyMEs que han participado en programas SPI.

### **DISEÑO DE LA ENCUESTA**

El presente documento está estructurado en 4 secciones. En la sección A Ud. Encontrará la información relacionada con el objetivo de esta encuesta. En la sección B deberá ingresar sus datos, con el fin de que las respuestas tengan credibilidad al encuestar a personas con conocimientos en proyectos de mejora. La sección C contiene una breve conceptualización, con el fin de proporcionarle algunas bases teóricas que le facilitaran el diligenciamiento de la encuesta y finalmente la sección D corresponde a las preguntas definidas para esta encuesta.

<b>A. OBJETIVO DE LA ENCUESTA</b>	
<b>Analizar:</b>	Las técnicas más apropiadas para ser aplicadas en cada uno de los procesos de gestión del conocimiento.
<b>Con el propósito:</b>	De aplicarlas dentro de un programa de mejora de procesos en las MiPyMEs.
<b>Con respecto a:</b>	Los programas y proyectos de mejora de procesos de desarrollo de software de las MiPyMEs.
<b>Desde el punto de vista de:</b>	Los grupos y empresas que han participado en la mejora de procesos software.
<b>En el contexto de:</b>	El proyecto marco conceptual para la implantación de Gestión del conocimiento en la mejora de procesos software en las MiPyMEs.

<b>B. DATOS DEL ENTREVISTADO</b>	
<b>Nombres Completos:</b>	
<b>Apellidos Completos:</b>	
<b>Correos Electrónicos:</b>	
<b>Nombre de la Universidad:</b>	
<b>Grupo de Investigación:</b>	
<b>Organización:</b>	
<b>Temas, áreas o líneas de trabajo de la Universidad u Organización</b>	
<b>Cargo:</b>	
<b>País:</b>	
<b>Ciudad:</b>	

Para una mejor comprensión y diligenciamiento de la encuesta se proporciona una introducción a algunos conceptos, se le recomienda leer las definiciones listadas a continuación:

## C. INTRODUCCIÓN TEÓRICA

### 1. Activos de conocimiento

- Lecciones aprendidas: Se refieren a conocimiento que se adquiere a través de experiencias positivas o negativas.
- Mejores prácticas: Es una técnica o metodología cuya confiabilidad para lograr los resultados esperados ha sido probada.
- Experiencias: Son la acumulación de conocimientos o habilidades a través de la interacción directa en procesos o actividades.
- Problemas y soluciones: Se refiere a las dificultades que se presentan durante los procesos y sus posibles soluciones.

### 2. Técnicas de Gestión del conocimiento

- Comunidades de práctica: Son grupos de personas que se conforman dentro de la organización con la finalidad de compartir conocimiento y aprender de las discusiones constructivas que se generan dentro de los encuentros que empiezan con problemas y soluciones o desastres y triunfos, en los cuales se registra lo que los participantes desean aprender, así como también lo que han aprendido y los mensajes claves para la comunidad entera.
- Plantillas Auto contenidas: Son documentos con campos predefinidos, según sea su objetivo. Las plantillas deben ser rellenas por los miembros de la organización, teniendo en cuenta la información solicitada en cada uno de los campos, de esta forma la captura de conocimiento se realiza más rápidamente.
- Mapas conceptuales: Se pueden definir como la exposición visual de información capturada mediante texto, gráficos, modelos o números, así como de las relaciones existentes dentro de dicha información, se caracterizan por exponer el conjunto de conocimientos que dispone la empresa, conocimiento que debe ser priorizado y agrupado según los intereses de la organización, muestra además el camino para llegar al conocimiento y encontrar también cual es el conocimiento ausente.
- Mini artículos: esta técnica es utilizada para capturar experiencias y se trata de crear un artículo resumido de la experiencia adquirida, con la información más relevante de la misma. Por lo general son estructurados como las plantillas auto contenidas para facilitar su uso y contextualizar la experiencia.
- Lluvias de ideas: Se trata de reunir un conjunto de personas de las cuales se obtiene un gran número de ideas o soluciones en "corto tiempo". Como requisito de la técnica, los grupos deben estar formados de 6 a 10 personas y contar con un líder que se encargue de estimular la generación de ideas y de la preparación de la información necesaria para el planteamiento del problema. También se debe contar con un registrador que escriba en un tablero el problema y las ideas generadas por el grupo.
- Bases de datos: como su nombre lo indica, el principal objetivo de las bases de datos es almacenar grandes cantidades de datos de manera organizada, estructurada, siguiendo un modelo que facilite su almacenamiento, recuperación y modificación de los datos en ella contenidos.
- Gestión documental: los sistemas de gestión documental son muy utilizados con el fin de almacenar mejores prácticas, lecciones aprendidas, conocimiento acerca del desarrollo de productos, de los clientes, de la gestión de recursos humanos, etc. Estos incluyen características de exploración, integridad de mantenimiento de paginas y enlaces web, revisiones periódicas, archivado, metadatos, control de versiones, reglas, indexación, auditorias, acceso autorizado, alertas de administración entre otras.
- Repositorios de conocimiento: Los repositorios de conocimiento son bases de conocimiento estructuradas y distribuidas que se ponen al servicio de un grupo de personas para el intercambio y recopilación de conocimiento. Estos repositorios permiten que se pueda detectar dentro de la organización que es lo que saben las personas y como llevan a cabo sus actividades. Una de las diferencias con las Bases de datos es que ya no se trata de cantidades enormes de datos, sino elementos de conocimiento (normalmente en forma de hechos y reglas) así como la manera en que éste ha de ser utilizado, además de estar dotadas con conocimiento sobre sí mismas.
- Paginas amarillas: tienen como objetivo el proporcionar a las personas de la organización, las fuentes del conocimiento que ellos requieren en un momento dado, es decir, permiten encontrar y contactar a otras personas con experticia y capacidades específicas.

- Foros de discusión: la idea de los foros de discusión es tener un espacio web en el cual se pueda compartir mensajes, consejos, trucos, es decir, conocimiento en una temática específica, entre todos los miembros de una comunidad. La información consignada en los foros se puede leer y/o guardar en cualquier momento y se pueden crear entornos de discusión sobre un tema específico, dando como resultado una comunidad online.

De acuerdo a su perspectiva, conocimiento y visión estratégica por favor, califique de 1 a 5 las técnicas listadas, en cada caso, teniendo en cuenta cual es la más apropiada, como se muestra a continuación:

- ( 1 ) Es la más apropiada
- ( 2 ) Es apropiada
- ( 3 ) No es apropiada
- ( 4 ) Es la menos apropiada
- ( 5 ) No sabe, No responde

Después de calificar cada una de las técnicas listadas para un proceso específico, por favor, identifique, cual(es) de esas técnicas Ud. podría implementar dentro de su empresa, suponiendo que desea implantar gestión del conocimiento dentro de un programa SPI y justifique.

<b>D. ENCUESTA</b>
<p>1. Captura de lecciones aprendidas:</p> <p><input type="checkbox"/> Comunidades de práctica.</p> <p><input type="checkbox"/> Plantillas auto contenidas.</p> <p><input type="checkbox"/> Mapas conceptuales.</p> <p><input type="checkbox"/> Otra.</p> <p>¿Cuál? _____</p> <p>¿Estaría en capacidad de implementar alguna(s) de estas técnicas dentro de su organización?</p> <p>SI _____</p> <p>NO _____</p> <p>¿Cuál? _____</p> <p>¿Por qué? _____</p>
<p>2. Captura de mejores practicas:</p> <p><input type="checkbox"/> Comunidades de práctica.</p> <p><input type="checkbox"/> Plantillas auto contenidas.</p> <p><input type="checkbox"/> Mapas conceptuales.</p> <p><input type="checkbox"/> Otra.</p> <p>¿Cual ? _____</p> <p>¿Estaría en capacidad de implementar algunas(s) de estas técnicas dentro de su organización?</p> <p>SI _____</p> <p>NO _____</p> <p>¿Cuál? _____</p> <p>¿Por qué? _____</p>
<p>3. Captura de experiencias:</p> <p><input type="checkbox"/> Mini artículos.</p> <p><input type="checkbox"/> Comunidades de práctica.</p> <p><input type="checkbox"/> Mapas conceptuales.</p> <p><input type="checkbox"/> Otra.</p> <p>¿Cuál? _____</p>

<p>¿Estaría en capacidad de implementar algunas(s) de estas técnicas dentro de su organización?</p> <p>SI ____</p> <p>NO ____</p> <p>¿Cuál? _____</p> <p>¿Por qué? _____</p>
<p>4. Solución de problemas:</p> <p>___ Lluvias de ideas.</p> <p>___ Mapas conceptuales.</p> <p>___ Otra.</p> <p>¿Cuál? _____</p> <p>¿Estaría en capacidad de implementar algunas(s) de estas técnicas dentro de su organización?</p> <p>SI ____</p> <p>NO ____</p> <p>¿Cuál? _____</p> <p>¿Por qué? _____</p>
<p>5. Almacenamiento de lecciones aprendidas:</p> <p>___ Documentación escrita.</p> <p>___ Bases de datos.</p> <p>___ Gestión documental.</p> <p>___ Repositorios de conocimiento.</p> <p>___ Otra.</p> <p>¿Cuál? _____</p> <p>¿Estaría en capacidad de implementar algunas(s) de estas técnicas dentro de su organización?</p> <p>SI ____</p> <p>NO ____</p> <p>¿Cuál? _____</p> <p>¿Por qué? _____</p>
<p>6. Almacenamiento de mejores practicas:</p> <p>___ Documentación escrita.</p> <p>___ Bases de datos.</p> <p>___ Gestión documental.</p> <p>___ Repositorios de conocimiento.</p> <p>___ Otra.</p> <p>¿Cuál? _____</p> <p>¿Estaría en capacidad de implementar algunas(s) de estas técnicas dentro de su organización?</p> <p>SI ____</p> <p>NO ____</p> <p>¿Cuál? _____</p> <p>¿Por qué? _____</p>
<p>7. Almacenamiento de experiencias:</p> <p>___ Documentación escrita.</p> <p>___ Bases de datos.</p> <p>___ Gestión documental.</p> <p>___ Repositorios de conocimiento.</p> <p>___ Otra.</p> <p>¿Cuál? _____</p> <p>¿Estaría en capacidad de implementar algunas(s) de estas técnicas dentro de su organización?</p> <p>SI ____</p> <p>NO ____</p> <p>¿Cuál? _____</p> <p>¿Por qué? _____</p>

<p>8. Almacenamiento de problemas y soluciones:</p> <p><input type="checkbox"/> Documentación escrita.</p> <p><input type="checkbox"/> Bases de datos.</p> <p><input type="checkbox"/> Gestión documental.</p> <p><input type="checkbox"/> Repositorios de conocimiento.</p> <p><input type="checkbox"/> Otra.</p> <p>¿Cuál? _____</p> <p>¿Estaría en capacidad de implementar algunas(s) de estas técnicas dentro de su organización?</p> <p>SI <input type="checkbox"/></p> <p>NO <input type="checkbox"/></p> <p>¿Cuál? _____</p> <p>¿Por qué? _____</p>
<p>9. Transferencia de lecciones aprendidas:</p> <p><input type="checkbox"/> Comunidades de práctica.</p> <p><input type="checkbox"/> Páginas amarillas.</p> <p><input type="checkbox"/> Correo electrónico.</p> <p><input type="checkbox"/> Otra.</p> <p>¿Cuál? _____</p> <p>¿Estaría en capacidad de implementar algunas(s) de estas técnicas dentro de su organización?</p> <p>SI <input type="checkbox"/></p> <p>NO <input type="checkbox"/></p> <p>¿Cuál? _____</p> <p>¿Por qué? _____</p>
<p>10. Transferencia de mejores practicas</p> <p><input type="checkbox"/> Comunidades de práctica</p> <p><input type="checkbox"/> Páginas amarillas</p> <p><input type="checkbox"/> Correo electrónico</p> <p><input type="checkbox"/> Otra</p> <p>¿Cuál? _____</p> <p>¿Estaría en capacidad de implementar algunas(s) de estas técnicas dentro de su organización?</p> <p>SI <input type="checkbox"/></p> <p>NO <input type="checkbox"/></p> <p>¿Cuál? _____</p> <p>¿Por qué? _____</p>
<p>11. Transferencia de experiencias:</p> <p><input type="checkbox"/> Comunidades de práctica.</p> <p><input type="checkbox"/> Páginas amarillas.</p> <p><input type="checkbox"/> Correo electrónico.</p> <p><input type="checkbox"/> Otra.</p> <p>¿Cuál? _____</p> <p>¿Estaría en capacidad de implementar algunas(s) de estas técnicas dentro de su organización?</p> <p>SI <input type="checkbox"/></p> <p>NO <input type="checkbox"/></p> <p>¿Cuál? _____</p> <p>¿Por qué? _____</p>
<p>12. Transferencia de soluciones a problemas:</p> <p><input type="checkbox"/> Foros de discusión.</p> <p><input type="checkbox"/> Correo electrónico.</p> <p><input type="checkbox"/> Otra.</p> <p>¿Cuál? _____</p>

¿Estaría en capacidad de implementar algunas(s) de estas técnicas dentro de su organización?

SI \_\_\_\_\_

NO \_\_\_\_\_

¿Cuál? \_\_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_

## ANEXO D: CRITERIOS PARA ESTABLECER EL ESTADO INICIAL DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO DENTRO DEL PROGRAMA SPI

El Anexo D, presenta la encuesta diseñada para establecer si las MiPyMEs participantes en el proceso de validación, llevan a cabo alguna actividad o proceso de Gestión del Conocimiento y en que medida lo realizan, por lo tanto, la encuesta tiene como finalidad conocer el estado actual del Programa SPI ejecutado en la Empresa, con relación a los procesos de KM.

### DISEÑO DE LA ENCUESTA

Acrónimo	Significado	Criterios Afectados
MA	Muy adecuado	Facilidad de búsqueda de conocimiento explícito
A	Adecuado	Facilidad de búsqueda de conocimiento explícito
IA	Inadecuado	Facilidad de búsqueda de conocimiento explícito
MI	Muy Inadecuado	Facilidad de búsqueda de conocimiento explícito
MS	Muy significativo	Aprendizaje Individual
S	Significativo	Aprendizaje Individual
PS	Poco significativo	Aprendizaje Individual
N	Nulo	Aprendizaje Individual
ME	Muy Efectiva	Comunicación entre los miembros del equipo de Mejora
E	Efectiva	Comunicación entre los miembros del equipo de Mejora
PE	Poco Efectiva	Comunicación entre los miembros del equipo de Mejora
IE	Inefectiva	Comunicación entre los miembros del equipo de Mejora

Criterios y preguntas asociadas			
C1. Importancia dada a los activos intangibles.		Si/No	Comentario
1	¿Se cuenta con una plantilla para crear las Lecciones Aprendidas?		
2	¿Se cuenta con una plantilla para crear las Mejores Practicas?		
3	¿Se cuenta con una plantilla para crear las Experiencias?		
4	¿Se cuenta con una plantilla para crear los Problemas y Soluciones?		
5	¿Existe algún medio de almacenamiento para las Lecciones Aprendidas?		
6	¿Existe algún medio de almacenamiento para las Mejores Practicas?		
7	¿Existe algún mecanismo de almacenamiento para las Experiencias?		
8	¿Existe algún mecanismo de almacenamiento para los Problemas y Soluciones?		
9	¿Se asegura que se consulten las Lecciones Aprendidas?		
10	¿Se asegura que se consulten las Mejores Practicas?		



11	¿Se asegura que se consulten las Experiencias?				
12	¿Se asegura que se consulten los Problemas y Soluciones?				
<b>C2. Facilidad de búsqueda de conocimiento explícito</b>					
1	<p>Cuando requiere consultar algún tipo de información, cual es el proceso que debe efectuar?</p> <p>__ Consulta a un compañero de la empresa  __ Busca en Internet  __ Revisa la información de la empresa  __ Otra ¿Cual? _____</p>				
2	De acuerdo a la pregunta anterior, Como calificaría el proceso actual?	MA	A	IA	MI
3	Cuando necesita ayuda en un tema específico cual es el medio que utilizas para darle solución?				
<b>C3. Aprendizaje Individual</b>					
1	Que cantidad de conocimiento a adquirido durante la ejecución del programa de mejora?				
2	Cual ha sido el aporte de sus compañeros de trabajo en su propio aprendizaje?	MS	S	P S	N
<b>C4. Reutilización de conocimiento</b>					
1	¿Se tienen en cuenta las experiencias positivas adquiridas por los integrantes del equipo de SPI durante la ejecución del programa?	Si		No	
2	¿Se tienen en cuenta las mejores prácticas realizadas por lo integrantes del grupo de mejora para ser reutilizadas?	Si		No	
3	¿Se tienen en cuenta soluciones ya planteadas para resolver problemas similares?	Si		No	
<b>C5. Comunicación entre los miembros del equipo de Mejora</b>					
1	¿Existe un medio de comunicación establecido dentro de la empresa para los miembros del equipo de mejora?	Si	No	¿Cual?	
2	De acuerdo a la pregunta anterior. ¿Qué tan efectiva es la comunicación?	ME	E	PE	IE

## ANEXO E: PROPUESTA PARA LA VALIDACIÓN DEL PROYECTO “GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN UN PROGRAMA DE MEJORA DE PROCESOS SOFTWARE EN MIPYMES”

El Anexo E, presenta la propuesta realizada a las empresas Ikernell e Input, con el fin de establecer los objetivos de la validación del Modelo KMSPI y las actividades necesarias para llevarla a cabo.

### DISEÑO DE LA PROPUESTA

A continuación se presenta la propuesta para la implantación de Gestión del Conocimiento (KM) en el programa de mejora de Procesos Software que se está realizando actualmente dentro de la Empresa \_\_\_\_\_, de ParqueSoft Popayán, la propuesta contiene una breve descripción del proyecto, sus objetivos y beneficios además del plan de trabajo estimado y los recursos necesarios para el funcionamiento de la Herramienta Web que apoya al proyecto.

<b>Propuesta</b>	
<b>Descripción</b>	El proyecto “Gestión del Conocimiento en un Programa de Mejora de Procesos Software en MiPymes” desarrollado como Tesis de Pregrado hace referencia a la aplicación del modelo KMSPI (Knowledge Management in Software Process Improvement), que consta de los procesos de creación, almacenamiento y transferencia de conocimiento, cada uno de los cuales contiene una descripción detallada de cómo llevarlos a cabo dentro de la organización.
<b>Objetivo General</b>	El modelo KMSPI tiene como propósito permitir y facilitar la gestión de activos de conocimiento, tales como, Lecciones Aprendidas, Mejores Practicas, Experiencias, Problemas y Soluciones, generados en un Programa de SPI para las MiPyMEs DS.
<b>Objetivos Específicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incentivar la cultura de gestión del conocimiento, dentro del programa de mejora de procesos.</li> <li>• Generar la memoria del programa a medida que se va creando y almacenando nuevo conocimiento.</li> <li>• Promover el aprendizaje tanto individual como del programa de mejora de procesos, mediante la transferencia del conocimiento.</li> </ul>
<b>Beneficios</b>	<p>El programa de mejora de procesos contara con una especificación detallada y liviana de cómo llevar a cabo la KM durante la ejecución del mismo, además de los siguientes beneficios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una cultura orientada hacia la Gestión del conocimiento.</li> <li>• Memoria del programa con las lecciones aprendidas, mejores practicas, experiencias, problemas y soluciones generadas en el programa.</li> <li>• Reducción de perdidas de tiempo y costos en la medida en que se eviten las fallas y reinversiones en la ejecución del programa.</li> <li>• “Mejora del programa de mejora” mediante el aprendizaje individual y por lo tanto del mismo.</li> </ul>
<b>Plan de trabajo</b>	A continuación se explican las actividades que se van a desarrollar,

	<p>con una duración estimada de tal forma que no involucre una inversión excesiva de tiempo, pero suficiente para que los integrantes del grupo de mejora participen activamente para la ejecución apropiada de los procesos. Se debe tener en cuenta que para la correcta validación del modelo KMSPI, es necesario realizar una nueva iteración del programa SPI, con el fin de poder comparar como era el trabajo antes y después de implantar los procesos de KM. La fecha se debe acordar con los integrantes del grupo de mejora de acuerdo a su disponibilidad</p>		
<b>Actividades</b>	<b>Descripción</b>	<b>Duración</b>	<b>Fecha</b>
<i>Evaluación I</i>	Evaluación del estado actual de los procesos de la empresa	2h.	
<i>Conformación de la Comunidad de Practica - CoP</i>	Encuentro con los miembros del grupo de mejora, con el fin de crear la CoP y explicar detalladamente el modelo KMSPI.	2h.	
<i>Capacitación herramienta web</i>	Encuentro con los miembros del equipo de mejora, con el fin de capacitarlos en la utilización de la herramienta web, que los va a apoyar en la ejecución de los procesos del modelo.	2h.	
<i>Puesta en marcha</i>	Ejecución de una iteración del programa de mejora incorporando los procesos del modelo KMSPI.	2 Semanas.	
<i>Evaluación II</i>	Evaluación final del estado de los procesos.	2h.	
<i>Encuesta de satisfacción</i>	Diligenciamiento de una encuesta, para conocer el grado de satisfacción obtenida con la implantación de KM dentro del programa SPI.	2 h.	
<b>Recursos Computacionales</b>	<p>Como apoyo al modelo se ha desarrollado una aplicación libre basada en Joomla que permite que los procesos del modelo se realicen de forma más efectiva. El servicio de hosting debe cumplir con los siguientes requisitos:</p> <p>PHP 4.2.x o superior  MySQL 3.23.x o superior  Apache 1.13.19 o superior  50Mb de espacio para alojar la aplicación  50 Mb para la Base de Datos MySQL</p>		
<b>Observaciones</b>			
_____			
_____			
_____			
_____			
_____			

## ANEXO F: INFORME DE VALORACIÓN INICIAL DEL PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE PARA INPUT TECHNOLOGIES LTDA.

El presente Anexo, contiene el informe de valoración realizado a partir de la valoración del proceso de Desarrollo de Software de la empresa INPUT Technologies.

<b>Mejora de Procesos para Fomentar la Competitividad de la Pequeña y Mediana Industria del Software de Iberoamérica - Proyecto COMPETISOFT (Financiado por CYTED)</b>	
	
<b>VALORACIÓN INICIAL</b>	
La valoración inicial es un documento que recopila: el estado de los procesos con respecto a la capacidad al iniciar un ciclo de mejora, la priorización de los procesos a mejorar y las directrices de mejora para el trabajo a realizar en las fases siguientes al diagnóstico.	
<b>Ciclo de Mejora</b>	
Nombre de la empresa	INPUT TECHNOLOGIES LTDA
Nombre del proyecto de mejora	Proyecto KMSPI
Nombre del responsable de la empresa	Ingeniero Diego Fernando Saavedra
Nombre del responsable de COMPETISOFT	Julián Llantén - Joanna Capote
<b>Participantes y responsabilidades</b>	
Evaluable	Julián Llantén Joanna Capote
Facilitador (Responsable de Mejora de Procesos)	Ing. Diego Fernando Saavedra
Participantes (Responsable (s) del proceso)	Ing. Ricardo Andrés Ledezma Ing. Edison A. Sandoval Ing. Diego Fernando Saavedra
<b>Planeación</b>	
Objetivos	Determinar de manera general el estado actual del proceso de Desarrollo de Software de la organización con respecto a su capacidad a través de un proceso rápido de valoración de los procesos software.
Alcance	Valorar con respecto al nivel 2 de capacidad del método de evaluación de COMPETISOFT, el proceso de Desarrollo de software.
<b>Ejecución</b>	
La valoración se realizó mediante encuestas dirigidas al facilitador y demás participantes. En los casos de recolección de evidencias, se solicitaron a los participantes en el proceso, se documentó la información que se consideró relevante y se registraron las personas y el tiempo dedicado a esta actividad para el proceso de Desarrollo de Software.	
<b>Generación de resultados</b>	
Después de la Evaluación realizada y su correspondiente análisis, se concluyó lo siguiente:	
<p><i>Con respecto al nivel 1,</i> <i>Hallazgos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La Empresa cuenta con un plan de desarrollo que no cumple con todas las especificaciones y que no es formalizado, además no es conocido por todo el equipo de trabajo.</li> <li>• La distribución de tareas a los miembros del equipo de trabajo se realiza de manera no formal, de acuerdo al cronograma de trabajo.</li> <li>• Sin embargo por las respuestas dadas en las valoraciones se puede visualizar un problema de comunicación entre los miembros del equipo.</li> </ul> <p><i>Productos de Trabajo:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realiza la especificación de requisitos funcionales y de Interfaz con el usuario, sin embargo no</li> </ul>	

se realiza la especificación de requisitos de confiabilidad, de interfaces externas, de eficiencia, de portabilidad, de restricciones de diseño y construcción y legales y reglamentarios.

- Se realiza un análisis y diseño del sistema así como también la generación de software con su respectivo manual de usuario, pero no se realiza un prototipo de la interface de usuario ni un manual de operación.

*Con respecto al nivel 2,*

*Hallazgos:*

La empresa realiza las prácticas de nivel 2, pero de manera tal que no se formalizan y por lo tanto no están estandarizadas. Esto conlleva a una desinformación dentro del equipo de trabajo.

*Productos de trabajo:*

- La empresa no genera ninguno de los productos de trabajo de Nivel 2.

*Con respecto a la Gestión del Conocimiento,*

*Hallazgos:*

- La empresa no realiza una adecuada gestión de los activos intangibles.
- De acuerdo a lo anterior la reutilización de conocimiento no se realiza de manera formal.
- No existe un medio adecuado de comunicación entre los miembros del Equipo de Mejora.

*Productos de trabajo:*

- No se generan adecuadamente las Lecciones Aprendidas, Mejores Practicas, Experiencias ni Problemas y soluciones.

*Nivel de Capacidad del Proceso de Desarrollo de software*

				<b>Atributos de proceso</b>		
				<b>AP 1.1</b>	<b>AP 2.1</b>	<b>AP 2.2</b>
				<b>0,46</b>	<b>0,27</b>	<b>0,03</b>
				<b>PI</b>	<b>PI</b>	<b>NI</b>
<b>NIVEL DE CAPACIDAD STL</b>				<b>0</b>	<b>Proceso Incompleto</b>	

**Recomendaciones de Mejora presentadas a la empresa**

- Se recomienda la implantación de una plantilla para realizar el plan de desarrollo de cada uno de los proyectos de desarrollo ejecutados por la empresa, teniendo en cuenta que un plan de desarrollo es un documento usado como guía para la ejecución del desarrollo o mantenimiento de software.
- Se recomienda crear una plantilla para la especificación de requisitos, donde se adicionen los campos para los requisitos que no se capturan.
- Se recomienda empezar a implantar la configuración del software, en donde se vayan adicionando los productos de trabajo generados para el Nivel 1:
- Se recomienda la utilización e implantación de la plantilla de asignación de roles y responsabilidades, generada en el anterior ciclo de mejora.
- Se sugiere la implantación de los procesos de Gestión del Conocimiento, ya socializados por medio de la Comunidad de Práctica y apoyados por la herramienta generada.

**Aprobación del Informe de Valoración**

  
Diego Fernando Saavedra

Líder de Mejora de la Empresa

\_\_\_\_\_  
Joanna Capote

\_\_\_\_\_  
Julián Llantén

**Sugerencias de mejora a esta plantilla**

## ANEXO G: INFORME DE VALORACIÓN INICIAL DEL PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE PARA CTA IKERNELL APLICACIONES SOFTWARE

El presente Anexo, hace referencia al informe de valoración realizado a partir de la valoración del proceso de Desarrollo de Software de la empresa CTA Ikernell Aplicaciones Software.

<b>Mejora de Procesos para Fomentar la Competitividad de la Pequeña y Mediana Industria del Software de Iberoamérica - Proyecto COMPETISOFT (Financiado por CYTED)</b>			
			
VALORACIÓN INICIAL			
Ciclo de Mejora			
Nombre de la empresa	CTA IKERNELL APLICACIONES SOFTWARE		
Nombre del proyecto de mejora	Proyecto KMSPI		
Nombre del responsable de la empresa	Ing. Alirio Rodríguez		
Nombre del responsable de COMPETISOFT	Joanna Capote – Julián Llantén		
Participantes y responsabilidades			
Evaluador	Joanna Capote – Julián Llantén		
Responsable de Mejora de Procesos (Facilitador)	Ing. Alirio Rodríguez		
Responsable (s) del proceso (Participantes)	Alirio Rodríguez José Luis Granda Jonathan Daniel Sarria		
Planeación			
Objetivos	Determinar de manera general el estado actual de los procesos de la organización con respecto a su capacidad a través de un proceso rápido de valoración de los procesos software.		
Alcance	Valorar el Proceso de Desarrollo de Software con respecto al nivel 2 de capacidad del modelo de evaluación de COMPETISOFT.		
Modelo de Valoración	COMPETISOFT		
<b>1. Actividades, responsable y tiempos de la valoración:</b>			
Se llevarán a cabo 3 actividades para la valoración del proceso.			
Actividad	Descripción	Roles involucrados	Tiempo (horas)
1	Ejecución de la valoración	Evaluador Participantes del Proceso de Desarrollo de Software.	2
2	Generación de resultados	Evaluador	1
3	Entrega de resultados y Cierre de la valoración	Evaluador y Participantes.	2
<b>2. Cuestionario utilizado:</b>			
Para la valoración se utilizará el Cuestionario de Evaluación propuesto por el modelo Light MEC-PDS.			

<b>Ejecución</b>
<p>La Valoración se realizó mediante encuestas dirigidas al facilitador y a los participantes, se solicitaron las respectivas evidencias a los participantes del proceso, se documentó la información que se consideró relevante en esta actividad, se registraron las personas y el tiempo dedicado a esta actividad para el proceso valorado.</p>
<b>Generación de resultados</b>
<p><b>1. Proceso de Desarrollo</b></p> <p>Con respecto a la valoración realizada se puede concluir de manera general lo siguiente:</p> <p><i>Para el nivel 1,</i></p> <p><b>1.1 Hallazgos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La empresa cuenta con un plan de desarrollo, que se revisa y se utiliza para el proceso de desarrollo de Software.</li> <li>• Se distribuyen las tareas a los miembros del equipo de trabajo según el plan de desarrollo.</li> </ul> <p><b>1.2 Productos de trabajo:</b></p> <p>Se generan en este proceso los siguientes productos de trabajo de Nivel 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La especificación de requisitos, teniendo en cuenta que hace falta <b>la especificación de requisitos de Interfaces con otro software y hardware, la de confiabilidad, portabilidad y legales y reglamentarios.</b></li> <li>• Se realiza el prototipo de interfaz de usuario.</li> <li>• El análisis y diseño del sistema.</li> <li>• Producto software.</li> <li>• Y los manuales de usuario y de operación.</li> </ul> <p><i>Para el Nivel 2,</i></p> <p><b>1.1 Hallazgos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No se comunican las responsabilidades dentro del grupo de trabajo.</li> <li>• No se identifican los recursos y la información necesarios para la ejecución del proceso.</li> <li>• No se encuentran claras y por lo tanto no se gestionan las interfaces involucradas en la ejecución del proceso.</li> <li>• No se realiza un control adecuado de los productos de trabajo del proceso.</li> <li>• Solamente se ajusta el código, para cumplir con los requisitos.</li> </ul> <p><b>1.2 Productos de trabajo:</b></p> <p>Para este proceso <b>no se genera ninguno de los productos de trabajo de Nivel 2</b>, es decir, la empresa no realiza planes de pruebas, de integración, de aceptación, el plan de construcción y la configuración del software. Cabe destacar que se realizan pruebas al sistema pero no se formalizan, básicamente pruebas de funcionalidad.</p> <p><i>Con respecto a la Gestión del Conocimiento,</i></p> <p><b>Hallazgos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se cuenta con una plantilla para la documentación de problemas y soluciones pero no se consultan con frecuencia.</li> <li>• La empresa no realiza una adecuada gestión de los activos intangibles.</li> <li>• De acuerdo a lo anterior la reutilización de conocimiento no se realiza de manera formal.</li> <li>• No existe un medio adecuado de comunicación entre los miembros del Equipo de Mejora.</li> </ul> <p><b>Productos de trabajo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No se generan adecuadamente las Lecciones Aprendidas, Mejores Practicas, Experiencias ni Problemas y soluciones.</li> </ul> <p><i>Nivel de Capacidad del Proceso de Desarrollo de software</i></p>



		Atributos de proceso		
		AP 1.1	AP 2.1	AP 2.2
		0,88	0,49	0,40
		CI	PI	PI
<b>NIVEL DE CAPACIDAD STL</b>		<b>1</b>	<b>Proceso Realizado</b>	

**Recomendaciones de mejora presentadas a la empresa**

- Se recomienda crear una plantilla para la especificación de requisitos, donde se adicionen los campos para los requisitos que no se capturan:
  - Interfaces con otro software y hardware: Se refiere a las interfaces externas necesarias para interactuar con otro software o hardware.
  - Confiabilidad: Especificación del nivel de desempeño del software con respecto a la madurez, tolerancia a fallas y recuperación.
  - Portabilidad: Descripción de las características del software que permitan su transferencia de un ambiente a otro.
  - Legales y reglamentarios: Necesidades impuestas por leyes, reglamentos, entre otros.
- Se recomienda empezar a implantar la configuración del software, en donde se vayan adicionando los productos de trabajo generados para el Nivel 1:
  - Especificación de requisitos: Se compone de una introducción y una descripción de requisitos. La Introducción hace referencia a una descripción general del software y su uso en el ámbito de negocio del cliente, y la Descripción de requisitos hace referencia a la especificación como tal de los requisitos.
  - Especificación del sistema: Este documento contiene la descripción textual y grafica de la estructura de los componentes de software. El cual consta de las siguientes partes:
    - Arquitectónica: Contiene la estructura interna del sistema, es decir la descomposición del sistema en subsistemas. Así como la identificación de los componentes que integran los subsistemas y las relaciones de interacción entre ellos. Incluye los controles de seguridad que se han diseñado que contendrá el software a desarrollar. Detallada: Contiene el detalle de los componentes que permita de manera evidente su construcción y prueba en el ambiente de programación.
    - Plan de construcción: Documento en el que se especifican las iteraciones necesarias para construir el producto software.
    - Software: Sistema de software, destinado a un cliente o usuario, constituido por componentes agrupados en subsistemas, posiblemente anidados.
    - Prototipo de la interfaz de usuario: Primera aproximación a la interfaz de la herramienta que va a usar el usuario.
- Se sugiere una plantilla para el plan de Construcción
- Se sugiere la implantación de los procesos de Gestión del Conocimiento, ya socializados por medio de la Comunidad de Práctica y apoyados por la herramienta generada.

**Aprobación del Informe de Valoración**

 <p><b>Ikernell</b> Aplicaciones Software NIT: 817006971-8</p> <p>Alirio Rodríguez Analista/Desarrollador Y Responsable del Proyecto KMSPi Líder de Mejora de la Empresa</p>	<hr/> <p style="text-align: center;">Joanna Capote</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Julián Llantén</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Sugerencias de mejora a esta plantilla**

--	--

## ANEXO H: PLANTILLA PARA REALIZAR LA PROPUESTA DE MEJORA PARA LA EMPRESA INPUT TECHNOLOGIES

El anexo H, presenta la plantilla que sugiere CompetiSoft, para realizar la propuesta de mejora, después de valorar el proceso de desarrollo de Software, de la empresa INPUT TECHNOLOGIES.

<p align="center"><b>Mejora de Procesos para Fomentar la Competitividad de la Pequeña y Mediana Industria del Software de Iberoamérica - Proyecto COMPETISOFT (Financiado por CYTED)</b></p> 	
<p><b>PROPUESTA DE MEJORA</b></p> <p>La propuesta de mejora proporciona una introducción e iniciación a un ciclo de mejora, este documento se crea con el fin de tener una perspectiva general pero más focalizada del ciclo de mejora a emprender. Además se establecen los objetivos y alcance de mejora de acuerdo a los objetivos generales de la empresa, también se realiza una planificación inicial.</p>	
<p><b>Ciclo de Mejora</b></p>	
Nombre de la empresa	INPUT TECHNOLOGIES LTDA
Nombre del proyecto de mejora	Proyecto KMSPI
Nombre del responsable de la empresa	Ingeniero Diego Fernando Saavedra
Nombre del responsable de COMPETISOFT	Julián Llantén - Joanna Capote
<p><b>Iteración</b></p>	
Identificador	CM_1_IT_1_Input
Caso de mejora	Proceso de Desarrollo de Software
<p><b>Objetivos y alcance del ciclo de mejora</b></p>	
Objetivos de mejora generales	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mejorar los procesos básicos de la organización de desarrollo de software</li> <li>➤ Institucionalizar los procesos de la organización</li> <li>➤ Desarrollar las actividades e incrementar el nivel de madurez de los mismos a través de un enfoque orientado a procesos siguiendo la estrategia del Proyecto COMPETISOFT</li> </ul>
Alcance del ciclo	<p>Se va a realizar una Iteración en la cual se sugieren algunas de las actividades propuestas para el Nivel 1, que de acuerdo a la valoración no se realizan dentro de la empresa, con el fin de que este Nivel se Implemente Ampliamente. Estas actividades son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Implantar un Plan de desarrollo</li> <li>➤ Completar la especificación de Requisitos</li> <li>➤ Realizar la configuración del software</li> <li>➤ Y <i>Finalmente implantar los procesos de Gestión del Conocimiento dentro de la iteración y de esta forma dentro de los ciclos de mejora posteriores.</i></li> </ul>
Proceso de Mejora Continua de Procesos	El proceso de mejora a seguir es el descrito en el Proceso de Mejora de COMPETISOFT. Este proceso se presenta en el documento de COMPETISOFT ver 0.2.
Modelo de procesos	Particularmente el proceso de <i>Desarrollo del software</i> del Modelo de procesos de COMPETISOFT. La descripción de éstos procesos se presentan en el documento de COMPETISOFT ver 0.2.
Método de evaluación	Evaluación inicial e interna: Valoración COMPETISOFT Evaluación final: Método de evaluación de COMPETISOFT. El método de evaluación se presenta en el documento de COMPETISOFT.

<b>Recursos del ciclo de mejora</b>	
Recurso del ciclo de mejora	Se requiere básicamente para llevar a cabo la mejora el establecimiento de un tiempo adecuado para realizar la actividad de tal forma que una vez realizada, cada integrante de la organización, la pueda apropiar. <i>Todos los integrantes del Grupo de Mejora de Procesos deben participar de la actividad.</i> Se requiere que cada uno, este en su respectivo puesto de trabajo por lo cual es necesario que se cuente con un equipo de computación.
Asesor de mejora del Proyecto COMPETISOFT	Joanna Capote – Julián Llantén
Responsable de Mejora de Procesos de la organización	Ing. Diego F. Saavedra
Grupo de mejora de procesos	Ing. Ricardo Andrés Ledezma Ing. Edison A. Sandoval Ing. Diego Fernando Saavedra
Responsables del proceso de Desarrollo de Software	Ing. Ricardo Andrés Ledezma Ing. Edison A. Sandoval Ing. Diego Fernando Saavedra
Evaluador	Joanna Capote – Julián Llantén
<b>Descripción del Proceso de Desarrollo de COMPETISOFT</b>	
<p>En esta parte se explica cada una de las actividades y productos de trabajo que según el <b>Proceso de Desarrollo de COMPETISOFT</b> se deben realizar. Las actividades sugeridas están divididas en fases, la organización puede seguir o no las sugerencias pero es importante que se desarrollen los productos de trabajo establecidos.</p> <p>Para que el Proceso de Desarrollo de Input logre alcanzar los objetivos del proceso de desarrollo, según COMPETISOFT es necesario llevar a cabo, un ciclo de desarrollo compuesto por las siguientes fases:</p> <p><b>a. Fase de Inicio:</b> Se hace una revisión del <b>Plan de Desarrollo</b> por los miembros del <i>Equipo de Trabajo</i> para lograr un entendimiento común del proyecto y para obtener el compromiso de su realización.</p> <p><b>b. Fase de Requisitos:</b> Se realizan un conjunto de actividades cuya finalidad es obtener la documentación de la <b>Especificación de Requisitos</b>, para conseguir un entendimiento común entre el cliente y el proyecto. Se pueden destacar las siguientes tareas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generar o actualizar la <i>Especificación de Requisitos</i> mediante la utilización de la plantilla sugerida para la Especificación de Requisitos.</li> <li>2. Incorporar la <i>Especificación de Requisitos</i> a la <i>Configuración de Software</i>.</li> </ol> <p><b>c. Fase de Análisis y Diseño:</b> Ambas fases involucran un conjunto de actividades en las cuales se analizan los requisitos especificados para producir una descripción de la estructura de los componentes de software, la cual servirá de base para la construcción. Como resultado se obtiene el Documento de <b>Especificación del Sistema</b>. Este documento contiene la descripción textual y grafica de la estructura de los componentes de software. El cual consta de las siguientes partes:</p> <p>Arquitectónica: Contiene la estructura interna del sistema, es decir la descomposición del sistema en subsistemas. Así como la identificación de los componentes que integran los subsistemas y las relaciones de interacción entre ellos. Incluye los controles de seguridad que se han diseñado que contendrá el software a desarrollar.</p> <p>Detallada: Contiene el detalle de los componentes que permita de manera evidente su construcción y prueba en el ambiente de programación.</p> <p>A continuación se presentan una serie de actividades necesarias para la fase de Análisis y Diseño:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Documentar o modificar la <i>Especificación del Sistema</i>: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar el modelo conceptual del sistema.</li> <li>• Analizar la <i>Especificación de Requisitos</i> para modelar las unidades funcionales del</li> </ul> </li> </ol>	

sistema.

- Actualizar las matrices de trazabilidad de los requisitos con las unidades funcionales del sistema.
  - Definir los casos de prueba asociados con las unidades funcionales.
  - Describir el detalle de la apariencia y el comportamiento de la interfaz con base en la *Especificación de Requisitos* de forma que se puedan prever los recursos para su implementación.
  - Describir el detalle de los componentes que permita su construcción de manera evidente.
  - Especificar los niveles de calidad de servicio requeridos para cada unidad funcional.
  - Definir relevancia de implementación de las unidades funcionales según su impacto en la arquitectura.
  - Generar la *Especificación del Sistema*.
2. Planificar las tareas de diseño de alto nivel y distribuirlas a los miembros del equipo de trabajo según su rol, de acuerdo al *Plan de Desarrollo* actual.
  3. Investigar la existencia de componentes para su reutilización en el proyecto
  4. Modificar la *Especificación del Sistema*,
    - Analizar la *Especificación del Sistema* para generar la descripción de la estructura interna del sistema y su descomposición en subsistemas, y éstos a su vez en componentes, definiendo las interfaces entre ellos.
    - Definir estrategias de arquitectura a utilizar para satisfacer niveles de calidad del servicio.
    - Identificar las soluciones alternativas y definir la arquitectura candidata del sistema.
    - Identificar los componentes reutilizables que serán aplicados al producto.
    - Definir la plataforma tecnológica
    - Realizar las pruebas de concepto de la arquitectura tecnológica para asegurar el cumplimiento de los atributos de calidad.
    - Describir el detalle de los componentes que permita su construcción de manera evidente.
    - Actualizar la *Especificación del Sistema* para que incluya las decisiones de arquitectura.
  5. Presentar la arquitectura candidata al cliente y esperar su aprobación
  6. Diseñar los casos de prueba
  7. Incorporar la *Especificación del Sistema* a la *Configuración de Software*.

**d. Fase de Construcción:** Conjunto de actividades para producir *Componente(s)* de software que correspondan al *Análisis y Diseño*, así como la realización de pruebas unitarias. Como resultado se obtienen el (los) *Componente(s)* de software probados. Se incorpora el procedimiento de control de cambios y control de acceso al código fuente de los programas.

1. Construir o modificar el(los) *Componente(s)* de software:

- Implementar o modificar *Componente(s)* con base a la parte detallada de la especificación del Sistema.

2. Incorporar Componentes a la Configuración de Software.

**e. Fase de Integración:** Conjunto de actividades para integrar y probar los componentes software, basadas en el *Plan de Pruebas de Integración*, con la finalidad de obtener el *Software* que satisfaga la *Especificación del Sistema* establecida. Como resultado se obtiene el producto de *Software* para ser probados. Se incorpora la validación de los datos de entrada, control de procesos internos, integridad de los mensajes, validación de los datos de salida y protección de los datos de prueba.

1. Distribuir tareas a los miembros del equipo de trabajo según su rol, de acuerdo al

*Plan de Desarrollo actual.*

2. Realizar integración.
  - Integrar los componentes en subsistemas
3. Incorporar *Software* a la *Configuración de Software*

**f. Fase de Pruebas:** Conjunto de actividades para probar el software con la finalidad de obtener el *Software* que satisfaga los requisitos especificados. Se genera la versión final del *Manual de Usuario* y el *Manual de Operación*. Como resultado se obtiene el producto de *Software* probado y documentado.

1. Diseñar los *Casos de Prueba del Sistema*, en base a al *Plan de Pruebas del Sistema* y el *Plan de Pruebas de Seguridad*
  - Diseñar los casos de prueba funcionales
  - Diseñar los casos de prueba no funcionales (eficiencia, usabilidad, portabilidad, etc.)
  - Diseñar los casos de prueba de aceptación del sistema
2. Realizar las *Pruebas del Sistema*:
  - Ejecutar los *Casos de Prueba del Sistema* siendo el *Plan de Pruebas del Sistema* documentando los resultados en un *Reporte de Pruebas del Sistema*.
  - Reportar los defectos encontrados en el *Sistema de Seguimiento de Defectos*
  - Validar y corregir los defectos encontrados
  - Verificar que las correcciones se realizaron y los defectos pueden ser cerrados (pruebas de regresión)
  - Realizar las *Pruebas de Aceptación del Sistema*.
  - Realizar las *Pruebas de Seguridad del Sistema*.
  - Ejecutar los *Casos de Prueba del Sistema*, en el entorno definido por el cliente siguiendo el *Plan de Pruebas del Sistema*, documentando los resultados en un *Reporte de Pruebas de Aceptación*.
  - Reportar los defectos encontrados en el *Sistema de Seguimiento de Defectos*
  - Validar y Corregir los defectos encontrados. Verificar que las correcciones se realizaron y los defectos pueden ser cerrados (pruebas de regresión)
  - Aceptar el sistema
3. Documentar el *Manual de Operación* o modificar el manual existente
4. Documentar el *Manual de Usuario* o modificar el existente
5. Incorporar, *Manual de Operación* y *Manual de Usuario* a la *Configuración de Software*.

**g. Fase de Cierre:** Integración final de la *Configuración de Software* generada en las fases para su entrega y control del sistema operativo. Identificación y documentación de las *Lecciones Aprendidas*. Generación del *Reporte de Mediciones y Sugerencias de Mejora*.

Para generar los productos de cada una de estas fases se realizan las siguientes actividades:

1. Distribución de tareas, se asignan las responsabilidades de cada miembro del *Equipo de Trabajo* de acuerdo al *Plan de Desarrollo*.
2. Producción, verificación, validación o prueba de los productos, así como su corrección correspondiente. Se limita las modificaciones o cambios al sistema, se consideran los controles de seguridad sobre las mejoras solicitadas y se realizan a través del Procedimiento de Control de Cambios.
3. Generación del *Reporte de Actividades*.

#### **Planeación general y breve del ciclo de mejora**

Para la Iteración 1 del ciclo de mejora, se propone realizar las siguiente actividades de

Nivel 1:

1. Se recomienda la implantación de una plantilla para realizar el plan de desarrollo , la cual contiene

básicamente:

- *Descripción del Producto y Entregables:* Contiene la descripción del producto que se va a construir o del cambio que se va a efectuar y la descripción de los entregables.
- *Proceso Específico:* Incluye el proceso ajustado al proyecto que se debe aplicar (proceso definido a partir del proceso de la organización) o del acuerdo con el Cliente. Indica el número de ciclos y las fases de cada ciclo.
- *Equipo de Trabajo:* Recursos humanos asignados al proyecto.
- *Calendario:* Contiene las actividades que se deben llevar a cabo con fechas de inicio y de fin.

2. La Especificación de Requisitos apoyada por la plantilla para Especificación de Requisitos generada en esta

iteración, teniendo en cuenta los requisitos que no especifican dentro del proceso:

- Interfaces con otro software y hardware: Se refiere a las interfaces externas necesarias para interactuar con otro software o hardware.
- Confiabilidad: Especificación del nivel de desempeño del software con respecto a la madurez, tolerancia a fallas y recuperación.
- Eficiencia: Especificación del nivel de desempeño del software con respecto al tiempo y a la utilización de recursos.
- Portabilidad: Descripción de las características del software que permitan su transferencia a un ambiente a otro.
- Restricciones de diseño y construcción: Necesidades impuestas por el cliente.
- Legales y reglamentarios: Necesidades impuestas por leyes, reglamentos, entre otros.

3. Se va a establecer una técnica adecuada de realizar la Configuración del Software de tal forma que se

organicen los siguientes componentes básicos de Nivel 1:

- Especificación de requisitos: Se compone de una introducción y una descripción de requisitos. La Introducción hace referencia a una descripción general del software y su uso en el ámbito de negocio del cliente, y la Descripción de requisitos hace referencia a la especificación como tal de los requisitos.
- Especificación del sistema: Este documento contiene la descripción textual y grafica de la estructura de los componentes de software. El cual consta de las siguientes partes: Arquitectónica: Contiene la estructura interna del sistema, es decir la descomposición del sistema en subsistemas. Así como la identificación de los componentes que integran los subsistemas y las relaciones de interacción entre ellos. Incluye los controles de seguridad que se han diseñado que contendrá el software a desarrollar. Detallada: Contiene el detalle de los componentes que permita de manera evidente su construcción y prueba en el ambiente de programación.
- Software: Sistema de software, destinado a un cliente o usuario, constituido por componentes agrupados en subsistemas, posiblemente anidados.
- Prototipo de la interfaz de usuario: Primera aproximación a la interfaz de la herramienta que va a usar el usuario.

Finalmente y teniendo en cuenta la conformación de la Comunidad de Practica KMSPI,

4. Se sugiere la utilización de la herramienta para la generación de los activos de conocimiento al igual que la

consulta de los mismos, con el fin de implantar la cultura de Gestionar el Conocimiento, los procesos del

Modelo KMSPI ya socializados, mediante la Comunidad y el aprendizaje tanto individual como del

programa de Mejora de Procesos.

Planeación específica de la primera iteración CM_1_IT_1_Input								
(Res)	N o	Día Actividades	Septiembre					
			1	2	3	4	5	6
AC	1	Formulación de la iteración de mejora.						
GMP	2	Análisis de la formulación de iteración.						
AC	3	Socialización de la plantilla para generar el plan de desarrollo						
AC	4	Socialización de la plantilla para Especificación de Requisitos						
AC GMP	5	Definición de técnica para Configuración del Software.						
GMP	6	Implantación del nuevo proceso con practicas de KM.						
AC GMP	7	Evaluación y Revisión de mejoras iteración 1.						
<p>– El responsable (Res.) es la persona encargada de velar por la realización de la actividad. Debe llevar a cabo las tareas e involucrar a las personas adecuadas para el cumplimiento de la actividad. Los responsables de la actividad son: AC (Asesor de COMPETISOFT) y GMP (Grupo de Mejora de Procesos).</p> <p>– Para llevar a cabo las actividades 1, 2, 3, 4 y 5 es necesario contar con disposición de 2 horas con los involucrados con el proyecto piloto de mejora.</p> <p>Con respecto a algunas actividades se puede hacer las siguientes aclaraciones:</p> <p>– Actividad 4. El AC realiza una explicación en que consiste la Configuración del Software y la técnica que se sugiere y es el GMP quien decide si esta de acuerdo o propone otra.</p> <p>– Actividad 6. Se recomienda que durante estos días el GMP utilice las plantillas sugeridas ya sea con casos prácticos o reales.</p> <p>– Actividad 7. Es una valoración en la cual deben estar presentes todos los integrantes del grupo de Mejora y se requiere de una disposición de 2 horas el GMP.</p>								
Estimación del esfuerzo								
Propuesta de mejora (Producto desarrollado en la fase de instalación)	Nombre ó Rol de las personas involucradas		Tiempo involucrado por persona (horas)					
	1. Ing. Diego F. Saavedra		8					
	2. Ing. Ricardo Andrés Ledezma		8					
	3. Ing. Edison A. Sandoval		8					
Otra información relevante (Registre aquí otra información que considere relevante)								

Aprobación del ciclo de mejora	
 _____ Diego Fernando Saavedra Líder de Mejora de la Empresa	_____ Joanna Capote  _____ Julián Llantén
Sugerencias de mejora a esta plantilla	



## ANEXO I: PLANTILLA PARA REALIZAR LA PROPUESTA DE MEJORA PARA LA EMPRESA CTA IKERNELL APLICACIONES SOFTWARE

El anexo I, presenta la plantilla que sugiere CompetiSoft, para realizar la propuesta de mejora, después de valorar el proceso de desarrollo de Software de la empresa CTA IKERNELL APLICACIONES SOFTWARE.

<p align="center"><b>Mejora de Procesos para Fomentar la Competitividad de la Pequeña y Mediana Industria del Software de Iberoamérica - Proyecto COMPETISOFT (Financiado por CYTED)</b></p> 	
<p><b>PROPUESTA DE MEJORA</b></p> <p>La propuesta de mejora proporciona una introducción e iniciación a un ciclo de mejora, este documento se crea con el fin de tener una perspectiva general pero más focalizada del ciclo de mejora a emprender. Además se establecen los objetivos y alcance de mejora de acuerdo a los objetivos generales de la empresa, también se realiza una planificación inicial.</p>	
<p><b>Ciclo de Mejora</b></p>	
Nombre de la empresa	CTA IKERNELL APLICACIONES SOFTWARE
Nombre del proyecto de mejora	Proyecto KMSPI
Nombre del responsable de la empresa	Ing. Alirio Rodríguez
Nombre del responsable de COMPETISOFT	Joanna Capote – Julián Llantén
<p><b>Iteración</b></p>	
Identificador	CM_1_IT_1_Ikernell
Caso de mejora	Proceso de Desarrollo de Software
<p><b>Objetivos y alcance del ciclo de mejora</b></p>	
Objetivos de mejora generales	<p>Mejorar los procesos básicos de la organización de desarrollo de software</p> <p>Institucionalizar los procesos de la organización</p> <p>Desarrollar las actividades e incrementar el nivel de madurez de los mismos a través de un enfoque orientado a procesos siguiendo la estrategia del Proyecto COMPETISOFT</p>
Alcance del ciclo	<p>Se va a realizar una Iteración en la cual se sugiere realizar todas las actividades propuestas en el AP 1.1 que de acuerdo a la valoración no se realizan. Estas actividades son:</p> <p>Especificación de Requisitos de Interfaz con otros Hardware y Software</p> <p>Especificación de Requisitos de Confiabilidad</p> <p>Especificación de Requisitos de Portabilidad</p> <p>Especificación de Requisitos Legales y Reglamentarios.</p> <p>Además de implantar 2 de los productos de trabajo de Nivel 2 del Proceso de Desarrollo, con el fin de ir adelantando la mejora en este Nivel. Estos productos de trabajo son: El plan de Construcción y La configuración de Software</p>
Proceso de Mejora Continua de Procesos	<p>El proceso de mejora a seguir es el descrito en el Proceso de Mejora de COMPETISOFT. Este proceso se presenta en el documento de COMPETISOFT ver 0.2.</p>
Modelo de procesos	<p>Particularmente el proceso de <i>Desarrollo del software</i> del Modelo de procesos de COMPETISOFT. La descripción de éstos procesos se presentan en el documento de COMPETISOFT ver 0.2.</p>
Método de evaluación	<p>Evaluación inicial e interna: Valoración COMPETISOFT</p> <p>Evaluación final: Método de evaluación de COMPETISOFT.</p> <p>El método de evaluación se presenta en el documento de COMPETISOFT.</p>
<p><b>Recursos del ciclo de mejora</b></p>	

Recurso del ciclo de mejora	Se requiere básicamente para llevar a cabo la mejora el establecimiento de un tiempo adecuado para realizar la actividad de tal forma que una vez realizada, cada integrante de la organización, la pueda apropiar. Todos los integrantes del Grupo de Mejora de Procesos deben participar de la actividad. Se requiere que cada uno este en su respectivo puesto de trabajo por lo cual es necesario que se cuente con un equipo de computación.
Asesor de mejora del Proyecto COMPETISOFT	Joanna Capote – Julián Llantén
Responsable de Mejora de Procesos de la organización	Alirio Rodríguez
Grupo de mejora de procesos	Alirio Rodríguez Jose Luis Granda Jhonatan Daniel Sarria
Responsables de procesos	1. Desarrollo de software Alirio Rodríguez Jose Luis Granda Jhonatan Daniel Sarria
Evaluador	Joanna Capote – Julian Llantén
<b>Descripción del Proceso de Desarrollo de COMPETISOFT</b>	
<p>En esta parte se explica cada una de las actividades y productos de trabajo que según el <b>Proceso de Desarrollo de COMPETISOFT</b> se deben realizar. Las actividades sugeridas están divididas en fases, la organización puede seguir o no las sugerencias pero es importante que se desarrollen los productos de trabajo establecidos.</p> <p>Para que el Proceso de Desarrollo de IKernell logre alcanzar completamente el nivel 1 de capacidad de COMPETISOFT es necesario llevar a cabo, un ciclo de desarrollo compuesto por las siguientes fases:</p> <p><b>a. Fase de Inicio:</b> Se hace una revisión del <b>Plan de Desarrollo</b> por los miembros del <i>Equipo de Trabajo</i> para lograr un entendimiento común del proyecto y para obtener el compromiso de su realización.</p> <p><b>b. Fase de Requisitos:</b> Se realizan un conjunto de actividades cuya finalidad es obtener la documentación de la <b>Especificación de Requisitos</b>, para conseguir un entendimiento común entre el cliente y el proyecto. Se pueden destacar las siguientes tareas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generar o actualizar la <i>Especificación de Requisitos</i> mediante la utilización de la plantilla sugerida para la Especificación de Requisitos. En el caso que ya se cuente con dicha plantilla, se recomienda que se adicionen los campos para los requisitos que no se capturan: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Interfaces con otro software y hardware: Se refiere a las interfaces externas necesarias para interactuar con otro software o hardware.</li> <li>➤ Confiabilidad: Especificación del nivel de desempeño del software con respecto a la madurez, tolerancia a fallas y recuperación.</li> <li>➤ Portabilidad: Descripción de las características del software que permitan su transferencia de un ambiente a otro.</li> <li>➤ Legales y reglamentarios: Necesidades impuestas por leyes, reglamentos, entre otros.</li> </ul> </li> <li>2. Incorporar la <i>Especificación de Requisitos</i> a la <i>Configuración de Software</i>.</li> </ol> <p><b>c. Fase de Análisis y Diseño:</b> Ambas fases involucran un conjunto de actividades en las cuales se analizan los requisitos especificados para producir una descripción de la estructura de los componentes de software, la cual servirá de base para la construcción. Como resultado se obtiene el Documento de <b>Especificación del Sistema</b>. Este documento contiene la descripción textual y grafica de la estructura de los componentes de software. El cual consta de las siguientes partes:</p> <p>Arquitectónica: Contiene la estructura interna del sistema, es decir la descomposición del</p>	

sistema en subsistemas. Así como la identificación de los componentes que integran los subsistemas y las relaciones de interacción entre ellos. Incluye los controles de seguridad que se han diseñado que contendrá el software a desarrollar.

Detallada: Contiene el detalle de los componentes que permita de manera evidente su construcción y prueba en el ambiente de programación.

A continuación se presentan una serie de actividades necesarias para la fase de Análisis y Diseño:

1. Documentar o modificar la *Especificación del Sistema*:
  - Elaborar el modelo conceptual del sistema.
  - Analizar la *Especificación de Requisitos* para modelar las unidades funcionales del sistema.
  - Actualizar las matrices de trazabilidad de los requisitos con las unidades funcionales del sistema.
  - Definir los casos de prueba asociados con las unidades funcionales.
  - Describir el detalle de la apariencia y el comportamiento de la interfaz con base en la *Especificación de Requisitos* de forma que se puedan prever los recursos para su implementación.
  - Describir el detalle de los componentes que permita su construcción de manera evidente.
  - Especificar los niveles de calidad de servicio requeridos para cada unidad funcional.
  - Definir relevancia de implementación de las unidades funcionales según su impacto en la arquitectura.
  - Generar la *Especificación del Sistema*.
2. Planificar las tareas de diseño de alto nivel y distribuir las a los miembros del equipo de trabajo según su rol, de acuerdo al *Plan de Desarrollo* actual.
3. Investigar la existencia de componentes para su reutilización en el proyecto
4. Modificar la *Especificación del Sistema*,
  - Analizar la *Especificación del Sistema* para generar la descripción de la estructura interna del sistema y su descomposición en subsistemas, y éstos a su vez en componentes, definiendo las interfaces entre ellos.
  - Definir estrategias de arquitectura a utilizar para satisfacer niveles de calidad del servicio.
  - Identificar las soluciones alternativas y definir la arquitectura candidata del sistema.
  - Identificar los componentes reutilizables que serán aplicados al producto.
  - Definir la plataforma tecnológica
  - Realizar las pruebas de concepto de la arquitectura tecnológica para asegurar el cumplimiento de los atributos de calidad.
  - Describir el detalle de los componentes que permita su construcción de manera evidente.
  - Actualizar la *Especificación del Sistema* para que incluya las decisiones de arquitectura..
5. Presentar la arquitectura candidata al cliente y esperar su aprobación
6. Diseñar los casos de prueba
7. Incorporar la *Especificación del Sistema* a la *Configuración de Software*.

**d. Fase de Construcción:** Conjunto de actividades para producir *Componente(s)* de software que correspondan al *Análisis y Diseño*, así como la realización de pruebas unitarias. Como resultado se obtienen el (los) *Componente(s)* de software probados. Se incorpora el procedimiento de control de cambios y control de acceso al código fuente de los programas.

1. Construir o modificar el(los) *Componente(s)* de software:
  - Implementar o modificar *Componente(s)* con base a la parte detallada de la

especificación del Sistema.

2. Incorporar Componentes a la Configuración de Software.

**e. Fase de Integración:** Conjunto de actividades para integrar y probar los componentes software, basadas en el *Plan de Pruebas de Integración*, con la finalidad de obtener el *Software* que satisfaga la *Especificación del Sistema* establecida. Como resultado se obtiene el producto de *Software* para ser probados. Se incorpora la validación de los datos de entrada, control de procesos internos, integridad de los mensajes, validación de los datos de salida y protección de los datos de prueba.

1. Distribuir tareas a los miembros del equipo de trabajo según su rol, de acuerdo al *Plan de Desarrollo* actual.

2. Realizar integración.

- Integrar los componentes en subsistemas

3. Incorporar *Software* a la *Configuración de Software*

**f. Fase de Pruebas:** Conjunto de actividades para probar el software con la finalidad de obtener el *Software* que satisfaga los requisitos especificados. Se genera la versión final del *Manual de Usuario* y el *Manual de Operación*. Como resultado se obtiene el producto de *Software* probado y documentado.

1. Diseñar los *Casos de Prueba del Sistema*, en base a al *Plan de Pruebas del Sistema* y el *Plan de Pruebas de Seguridad*

- Diseñar los casos de prueba funcionales
- Diseñar los casos de prueba no funcionales (eficiencia, usabilidad, portabilidad, etc.)
- Diseñar los casos de prueba de aceptación del sistema

2. Realizar las *Pruebas del Sistema*:

- Ejecutar los *Casos de Prueba del Sistema* siendo el *Plan de Pruebas del Sistema* documentando los resultados en un *Reporte de Pruebas del Sistema*.
- Reportar los defectos encontrados en el *Sistema de Seguimiento de Defectos*
- Validar y corregir los defectos encontrados
- Verificar que las correcciones se realizaron y los defectos pueden ser cerrados (pruebas de regresión)
- Realizar las *Pruebas de Aceptación del Sistema*.
- Realizar las *Pruebas de Seguridad del Sistema*.
- Ejecutar los *Casos de Prueba del Sistema*, en el entorno definido por el cliente siguiendo el *Plan de Pruebas del Sistema*, documentando los resultados en un *Reporte de Pruebas de Aceptación*.
- Reportar los defectos encontrados en el *Sistema de Seguimiento de Defectos*
- Validar y Corregir los defectos encontrados. Verificar que las correcciones se realizaron y los defectos pueden ser cerrados (pruebas de regresión)
- Aceptar el sistema

3. Documentar el Manual de Operación o modificar el manual existente

4. Documentar el *Manual de Usuario* o modificar el existente

5. Incorporar, *Manual de Operación* y *Manual de Usuario* a la *Configuración de Software*.

**g. Fase de Cierre:** Integración final de la *Configuración de Software* generada en las fases para su entrega y control del sistema operativo. Identificación y documentación de las *Lecciones Aprendidas*. Generación del *Reporte de Mediciones y Sugerencias de Mejora*.

Para generar los productos de cada una de estas fases se realizan las siguientes actividades:

1. Distribución de tareas, se asignan las responsabilidades de cada miembro del *Equipo de Trabajo* de acuerdo al *Plan de Desarrollo*.

2. Producción, verificación, validación o prueba de los productos, así como su corrección correspondiente. Se limita las modificaciones o cambios al sistema, se consideran los controles de seguridad sobre las mejoras solicitadas y se realizan a

- través del Procedimiento de Control de Cambios.
3. Generación del *Reporte de Actividades*.

### Planeación general y breve del ciclo de mejora

Para el ciclo de mejora, en la Iteración 1 se propone completar las actividades propuestas en el AP 1.1 que aun no se realizan y que se presentan a continuación:

1. La Especificación de Requisitos apoyada por la plantilla para Especificación de Requisitos generada en esta iteración, teniendo en cuenta los requisitos que no especifican dentro del proceso:

- La Especificación de Requisitos de de Interfaz con otros Hardware y software
- La Especificación de Requisitos de Confiabilidad
- La Especificación de Requisitos de Portabilidad
- La Especificación de Requisitos Legales y Reglamentarios.

De igual forma se sugiere generar los siguientes productos de trabajo de Nivel 2, por lo tanto:

2. Se va a establecer una técnica adecuada de realizar la Configuración del Software de tal forma que se organicen los siguientes componentes básicos:
- Especificación de Requisitos
  - Análisis y Diseño (Especificación del Sistema, Plan de construcción)
  - Software (Software y el Prototipo de Interfaz de usuario)
  - Manuales (Manual de usuario, Manual de Operación)
  - Pruebas
3. Se propone un plantilla para la implantación del plan de Construcción.

Finalmente y teniendo en cuenta la conformación de la Comunidad de Practica KMSPI,

4. Se sugiere la utilización de la herramienta para la generación de los activos de conocimiento al igual que la consulta de los mismos, con el fin de implantar la cultura de Gestionar el Conocimiento, los procesos del Modelo KMSPI ya socializados, mediante la Comunidad y el aprendizaje tanto individual como del programa de Mejora de Procesos.

Planeación específica de la primera iteración CM\_1\_IT\_1\_Ikernell

(Res)	N o	Día Actividades	Septiembre					
			1	2	3	4	5	6
AC	1	Formulación de la iteración de mejora.						
GMP	2	Análisis de la formulación de iteración.						
AC	3	Socialización de la plantilla para Especificación de Requisitos						
AC GMP	4	Definición de técnica para Configuración del Software.						
AC	5	Socialización de la plantilla para Plan de Construcción						
GMP	6	Implantación del nuevo proceso con practicas de KM.						
AC GMP	7	Evaluación y Revisión de mejoras iteración 1.						

- El responsable (Res.) es la persona encargada de velar por la realización de la actividad. Debe llevar a cabo las tareas e involucrar a las personas adecuadas para el cumplimiento de la actividad. Los responsables de la actividad son: AC (Asesor de COMPETISOFT) y GMP (Grupo de Mejora de Procesos).
- Para llevar a cabo las actividades 1, 2, 3, 4 y 5 es necesario contar con disposición de 2 horas con los involucrados con el proyecto piloto de mejora.

Con respecto a algunas actividades se puede hacer las siguientes aclaraciones:


- Actividad 4. El AC realiza una explicación en que consiste la Configuración del Software y la técnica que se sugiere y es el GMP quien decide si esta de acuerdo o propone otra.
- Actividad 6. Se recomienda que durante estos días el GMP utilice las plantillas sugeridas ya sea con casos prácticos o reales.
- Actividad 7. Es una valoración en la cual deben estar presentes todos los integrantes del grupo de Mejora y se requiere de una disposición de 2 horas el GMP.

**Estimación del esfuerzo**

	<i>Nombre ó Rol de las personas involucradas</i>	<i>Tiempo involucrado por persona (horas)</i>
<i>Propuesta de mejora (Producto desarrollado en la fase de instalación)</i>	1. Alirio Rodríguez	8
	2. José Luis Granda	8
	3. Jhonatan Daniel Sarria	8

**Otra información relevante** (Registre aquí otra información que considere relevante)


**Aprobación del ciclo de mejora**

 <p><b>Ikernell</b> Aplicaciones Software MIT: 817006971-8</p> <p>Alirio Rodríguez Analista/Desarrollador Y Responsable del Proyecto KMSPi Líder de Mejora de la Empresa</p>	<p>_____</p> <p>Joanna Capote</p> <p>_____</p> <p>Julián Llantén</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------

**Sugerencias de mejora a esta plantilla**

## ANEXO J: INFORME FINAL DE LA ITERACION DE MEJORA PARA LA EMPRESA INPUT TECHNOLOGIES

Este Anexo, presenta la plantilla para informar los resultados en el Proceso de Desarrollo de Software, de la iteración realizada dentro de la empresa INPUT TECHNOLOGIES.

<b>Mejora de Procesos para Fomentar la Competitividad de la Pequeña y Mediana Industria del Software de Iberoamérica - Proyecto COMPETISOFT (Financiado por CYTED)</b>	
	
<b>Implementación de la mejora</b>	
El plan de implementación de mejora es un documento que recopila: la planeación de la iteración, las mejoras alcanzadas y los sucesos más relevantes ocurridos durante la ejecución de cada una de las iteraciones en que se divide un ciclo de mejora.	
<b>Ciclo de Mejora</b>	
<i>Nombre de la empresa</i>	INPUT TECHNOLOGIES LTDA
<i>Nombre del proyecto de mejora</i>	Proyecto KMSPI
<i>Nombre del responsable de la empresa</i>	Ingeniero Diego Fernando Saavedra
<i>Nombre del responsable de COMPETISOFT</i>	Julián Llantén - Joanna Capote
<b>Iteración</b>	
Identificador	CM_1_IT_1
Caso de mejora	Proceso de Desarrollo de Software
<b>Descripción del Proceso de Desarrollo de COMPETISOFT</b>	
<p><b>1. Proceso de Desarrollo de COMPETISOFT, y los productos de trabajo de nivel 1.</b></p> <p>Para que el Proceso de Desarrollo de INPUT TECHNOLOGIES logre alcanzar el nivel 1 de capacidad de COMPETISOFT es necesario llevar a cabo, un ciclo de desarrollo compuesto por las siguientes fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inicio: Revisión del <b>Plan de Desarrollo</b> por los miembros del <i>Equipo de Trabajo</i> para lograr un entendimiento común del proyecto y para obtener el compromiso de su realización.</li> <li>• Requisitos: Conjunto de actividades cuya finalidad es obtener la documentación de la <b>Especificación de Requisitos</b> y <i>Plan de Pruebas de Sistema</i>, para conseguir un entendimiento común entre el cliente y el proyecto. Se compone por uno o más ciclos de desarrollo. Cabe destacar las siguientes tareas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Especificación de Requisitos</li> <li>- Definición del prototipo de interfaz de usuario</li> <li>- Identificación de requisito no funcionales</li> <li>- Hacer el <i>Plan de Pruebas de Sistema</i></li> </ul> </li> <li>• Análisis y Diseño: Ambas fases involucran un conjunto de actividades en las cuales se analizan los requisitos especificados para producir una descripción de la estructura de los componentes de software, la cual servirá de base para la construcción. Como resultado se obtiene el Documento de <i>Especificación del Sistema</i>, el <i>Plan de Construcción</i> y el <i>Plan de Pruebas de Integración</i>. Se analizan la política de uso de controles criptográficos y la gestión de claves.</li> <li>• Construcción: Conjunto de actividades para producir <i>Componente(s)</i> de software que correspondan al <i>Análisis y Diseño</i>, así como la realización de pruebas unitarias. Como resultado se obtienen el (los) <i>Componente(s)</i> de software probados. Se incorpora el procedimiento de control de cambios y control de acceso al código fuente de los</li> </ul>	

programas.

- Integración Conjunto de actividades para integrar y probar los componentes software, basadas en el *Plan de Pruebas de Integración*, con la finalidad de obtener el *Software* que satisfaga la *Especificación del Sistema* establecida. Como resultado se obtiene el producto de *Software* para ser probados. Se incorpora la validación de los datos de entrada, control de procesos internos, integridad de los mensajes, validación de los datos de salida y protección de los datos de prueba.
- Pruebas. Conjunto de actividades para probar el software, basadas en el *Plan de Pruebas de Sistema*, con la finalidad de obtener el *Software* que satisfaga los requisitos especificados. Se genera la versión final del *Manual de Usuario*, *Manual de Operación* y *Manual de Mantenimiento*. Como resultado se obtiene el producto de *Software* probado y documentado.
- Cierre: Integración final de la **Configuración de Software** generada en las fases para su entrega y control del sistema operativo. Identificación y documentación de las *Lecciones Aprendidas*. Generación del *Reporte de Mediciones y Sugerencias de Mejora*.

Para generar los productos de cada una de estas fases se realizan las siguientes actividades:

- Distribución de tareas, se asignan las responsabilidades de cada miembro del *Equipo de Trabajo* de acuerdo al *Plan de Desarrollo*.
- Producción, verificación, validación o prueba de los productos, así como su corrección correspondiente. Se limita las modificaciones o cambios al sistema, se consideran los controles de seguridad sobre las mejoras solicitadas y se realizan a través del Procedimiento de Control de Cambios.
- Generación del *Reporte de Actividades*.

#### **Objetivos de la iteración CM\_1\_IT\_1**

1. Implantar los procesos del Modelo KMSPI y por ende una cultura hacia la gestión del conocimiento y el aprendizaje.
2. Generar Los siguientes productos de trabajo de Nivel 1, del proceso de referencia de COMPETISOFT, para el Proceso de Desarrollo de Software:
  - Plantilla para realizar el plan de desarrollo de cada uno de los proyectos de desarrollo ejecutados por la empresa.
  - Plantilla para la especificación de requisitos, donde se adicionen los campos para los requisitos que no se capturan.
  - La configuración del software, en donde se vayan adicionando los productos de trabajo generados para el Nivel 1.
  - La utilización e implantación de la plantilla de asignación de roles y responsabilidades, generada en el anterior
  - ciclo de mejora.
3. Se sugiere la implantación de los procesos de Gestión del Conocimiento, ya socializados por medio de la Comunidad de Práctica y apoyados por la herramienta generada.
4. Utilizar los productos de trabajo, generados para el Proceso de Desarrollo de Software, en un proyecto piloto de mejora de la empresa.

#### **Estrategia de la iteración CM\_1\_IT\_1**

1. Establecer un canal efectivo de comunicación entre los asesores de COMPETISOFT y el Responsable de Mejora de Procesos de la Organización.
2. Evaluación continua y rápida de procesos. Diagnosticar continuamente los procesos de la organización y el proyecto de mejora, con el fin de verificar si el proyecto de mejora está cumpliendo con el objetivo de incrementar el nivel de capacidad y eficiencia de los procesos de la organización.
3. Medición básica de actividades de procesos. Se debe llevar a cabo la medición del esfuerzo de realizar las actividades establecidas en el proyecto de mejora, tanto a nivel del proceso de mejora como a nivel de las actividades desarrolladas por los participantes en el proyecto piloto.
4. Involucrar a los empleados de la organización. Generar e Implantar los productos de trabajo siguientes: Plan de Desarrollo, Especificación de Requisitos y Configuración del Software. Presentar la planificación de la mejora a los empleados de la organización para que ellos aporten en el refinamiento del trabajo a realizar en el ciclo de mejora.
5. Ejecución de los procesos del Modelo KMSPI de forma transversal a todas las fases del



ciclo de Mejora.

**Planeación de la iteración CM\_1\_IT\_1\_PeqOrg**

Planeación específica de la primera iteración CM\_1\_IT\_1 del ciclo de mejora.

(Res)	No	Día	Septiembre						
			1	2	3	4	5	6	
AC	1	Formulación de la iteración de mejora.							
GMP	2	Análisis de la formulación de iteración.							
AC GMP	3	Socialización de la plantilla para generar el plan de desarrollo							
AC GMP	4	Socialización de la plantilla para Especificación de Requisitos							
AC GMP	5	Definición de técnica para Configuración del Software.							
GMP	6	Implantación del nuevo proceso con practicas de KM.							
AC GMP	7	Evaluación y Revisión de mejoras iteración 1.							

- El responsable (Res.) es la persona encargada de velar por la realización de la actividad. Debe llevar a cabo las tareas e involucrar a las personas adecuadas para el cumplimiento de la actividad. Los responsables de la actividad son: AC (Asesor de COMPETISOFT) y GMP (Grupo de Mejora de Procesos).
- Para llevar a cabo las actividades 1, 2, 3, 4 y 5 es necesario contar con disposición de 2 horas con los involucrados con el proyecto piloto de mejora.

Con respecto a algunas actividades se puede hacer las siguientes aclaraciones:

- Actividad 4. El AC realiza una explicación en que consiste la Configuración del Software y la técnica que se sugiere y es el GMP quien decide si esta de acuerdo o propone otra.
- Actividad 6. Se recomienda que durante estos días el GMP utilice las plantillas sugeridas ya sea con casos prácticos o reales.
- Actividad 7. Es una valoración en la cual deben estar presentes todos los integrantes del grupo de Mejora y se requiere de una disposición de 2 horas el GMP.


**Información relevante sobre la ejecución de la iteración.**

Esta iteración, además de ejecutar las mejoras correspondientes, también tuvo como objetivo la implantación y apropiación de los procesos del Modelo KMSPI, por lo tanto se busco que las mejoras no involucraran esfuerzos considerables, para que los miembros del equipo de mejora pudieran asimilar más adecuadamente los conceptos correspondientes con la KM.

**Resultados destacables de la iteración CM\_1\_IT\_1**


Casos de mejora desarrollados y su evaluación.	Caso de Mejora 1, Iteración 1.														
	A continuación se presenta la calificación obtenida para cada uno de los atributos de proceso de Nivel 1 y 2, del proceso de Desarrollo de Software, después de implantadas las mejoras. Como se puede observar alcanzaron el Nivel de capacidad 1.														
	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Atributos de proceso</th> </tr> <tr> <th>AP 1.1</th> <th>AP 2.1</th> <th>AP 2.2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,94</td> <td>0,35</td> <td>0,09</td> </tr> <tr> <td>CI</td> <td>PI</td> <td>NI</td> </tr> </tbody> </table>			Atributos de proceso			AP 1.1	AP 2.1	AP 2.2	0,94	0,35	0,09	CI	PI	NI
Atributos de proceso															
AP 1.1	AP 2.1	AP 2.2													
0,94	0,35	0,09													
CI	PI	NI													
	NIVEL DE CAPACIDAD STL	1	Proceso Realizado												
Logros Alcanzados durante la	Con la iteración 1 de este ciclo de mejora se logro implantar los siguientes productos de trabajo de Nivel 1, para el proceso de Desarrollo de Software:														

<i>mejora (aparte del nivel de capacidad alcanzado).</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de desarrollo</li> <li>• Plantilla para la especificación de requisitos</li> <li>• Configuración de Software: con sus respectivos productos de trabajo de Nivel 1</li> </ul>				
<i>Lecciones aprendidas.</i>	<p>Las siguientes lecciones aprendidas se encuentran consignadas en las aplicación Portal de conocimiento KMSPI V0.1 de la empresa INPUT TECHNOLOGIES:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es de vital importancia contar con la participación de todo el equipo de mejora, sobre todo durante las capacitaciones del Modelo KMSPI y del Portal.</li> <li>• Es importante contar con la participación y colaboración de todo el equipo de mejora en cada una de las actividades</li> <li>• Se recomienda leer y recordar todo lo referente al Programa de SPI que se esta llevando a cabo dentro de la empresa.</li> </ul>				
<i>Capacitación desarrollada (experiencias adquiridas por los integrantes del equipo de mejora)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realizó una capacitación inicial del Modelo KMSPI, sus procesos asociados, roles y responsabilidades.</li> <li>• Se realizó una capacitación con el fin de conocer la funcionalidad ofrecida por el Portal de conocimiento KMSPI V0.1.</li> <li>• Se realizó la socialización de los productos de trabajo generados para esta iteración de mejora.</li> </ul>				
<b>Incidencias</b>					
<i>Clave del éxito o fracaso</i>	<p>Es relevante convencer a las empresas de la importancia de la mejora de sus procesos. Además de que el éxito del programa depende en gran parte de su motivación y esfuerzo puestos en el mismo. De igual manera con respecto a los procesos de KM implantados dentro del programa. Los asesores los acompañan hasta cierto punto, pero los resultados dependen en gran medida de su trabajo.</p>				
<i>Dificultades encontradas</i>	<p>Aunque la empresa siempre estuvo dispuesta a realizar cada una de las actividades propuestas, por sus propios compromisos tuvieron algunos inconvenientes en el cumplimiento del cronograma de trabajo. Sin embargo esta es una situación normal, teniendo en cuenta que todos los miembros de la empresa integran el equipo de mejora.</p>				
<i>Solución propuesta a cada una de las dificultades anteriores</i>	<p>Explicada la normalidad de la situación anterior, se permitió el atraso y se volvieron a acordar las fechas de las actividades restantes.</p>				
<i>Guía de Buenas Prácticas</i>	<p>La empresa ya contaba con una plantilla para la especificación de requisitos, por lo tanto lo que se hizo fue adicionar algunos campos para la especificación de los requisitos que no se tenían en cuenta y llegar así a un consenso entre la plantilla manejada por la empresa y la sugerida.</p>				
<b>Sugerencia para la planeación de la siguiente iteración</b>					
<b>Estimación del esfuerzo</b>					
<i>Fecha</i>	<i>Actividad</i>	<i>Nombre ó Rol de las personas involucradas</i>	<i>Horario</i>	<i>Tiempo Asesor (minutos)</i>	<i>Tiempo Empresa (minutos)</i>
12Sep/19Sep	Formulación de la iteración de mejora.	AC		400	
19Sep	Análisis de la formulación de	GMP			40

	iteración.				
19Sep	Socialización de la plantilla para generar el plan de desarrollo	ACGMP		40	40
19Sep	Socialización de la plantilla para Especificación de Requisitos	ACGMP		30	30
19Sep	Definición de técnica para Configuración del Software.	ACGMP		30	30
19Sep/26Sep	Implantación del nuevo proceso con practicas de KM.	GMP			600
26Sep	Evaluación y Revisión de mejoras iteración 1.	ACGMP		240	240
Total separado				740	1080
Total consolidado				1820	
<b>Otra información relevante</b> (Registre aquí otra información que considere relevante)					
<b>Aprobación de la Implementación de Mejora</b>					
 Diego Fernando Saavedra Líder de Mejora de la Empresa			_____ Joanna Capote _____ Julián Llantén		
<b>Sugerencias de mejora a esta plantilla</b>					

## ANEXO K: INFORME FINAL DE LA ITERACION DE MEJORA PARA LA EMPRESA CTA IKERNELL APLICACIONES SOFTWARE

Este Anexo, presenta la plantilla para informar los resultados en el Proceso de Desarrollo de Software, de la iteración realizada dentro de la empresa CTA Ikernell Aplicaciones Software.

<b>Mejora de Procesos para Fomentar la Competitividad de la Pequeña y Mediana Industria del Software de Iberoamérica - Proyecto COMPETISOFT (Financiado por CYTED)</b>	
	
<b>Implementación de la mejora</b>	
El plan de implementación de mejora es un documento que recopila: la planeación de la iteración, las mejoras alcanzadas y los sucesos más relevantes ocurridos durante la ejecución de cada una de las iteraciones en que se divide un ciclo de mejora.	
<b>Ciclo de Mejora</b>	
<i>Nombre de la empresa</i>	CTA IKERNELL APLICACIONES SOFTWARE
<i>Nombre del proyecto de mejora</i>	Proyecto KMSPI
<i>Nombre del responsable de la empresa</i>	Ing. Alirio Rodríguez
<i>Nombre del responsable de COMPETISOFT</i>	Julián Llantén - Joanna Capote
<b>Iteración</b>	
Identificador	CM_1_IT_1
Caso de mejora	Proceso de Desarrollo de Software
<b>Descripción del Proceso de Desarrollo de COMPETISOFT</b>	
<b>1. Proceso de Desarrollo de COMPETISOFT, y los productos de trabajo de nivel 1.</b>	
<p>Para que el Proceso de Desarrollo de CTA IKERNELL APLICACIONES SOFTWARE logre alcanzar el nivel 1 de capacidad de COMPETISOFT es necesario llevar a cabo, un ciclo de desarrollo compuesto por las siguientes fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inicio: Revisión del <i>Plan de Desarrollo</i> por los miembros del <i>Equipo de Trabajo</i> para lograr un entendimiento común del proyecto y para obtener el compromiso de su realización.</li> <li>• Requisitos: Conjunto de actividades cuya finalidad es obtener la documentación de la <b>Especificación de Requisitos</b> y <i>Plan de Pruebas de Sistema</i>, para conseguir un entendimiento común entre el cliente y el proyecto. Se compone por uno o más ciclos de desarrollo. Cabe destacar las siguientes tareas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Especificación de Requisitos</li> <li>- Definición del prototipo de interfaz de usuario</li> <li>- Identificación de requisito no funcionales</li> <li>- Hacer el <i>Plan de Pruebas de Sistema</i></li> </ul> </li> <li>• Análisis y Diseño: Ambas fases involucran un conjunto de actividades en las cuales se analizan los requisitos especificados para producir una descripción de la estructura de los componentes de software, la cual servirá de base para la construcción. Como resultado se obtiene el Documento de <i>Especificación del Sistema</i>, el <b>Plan de Construcción</b> y el <i>Plan de Pruebas de Integración</i>. Se analizan la política de uso de controles criptográficos y la gestión de claves.</li> <li>• Construcción: Conjunto de actividades para producir <i>Componente(s)</i> de software que correspondan al <i>Análisis y Diseño</i>, así como la realización de pruebas unitarias. Como resultado se obtienen el (los) <i>Componente(s)</i> de software probados. Se incorpora el procedimiento de control de cambios y control de acceso al código fuente de los programas.</li> </ul>	

- Integración Conjunto de actividades para integrar y probar los componentes software, basadas en el *Plan de Pruebas de Integración*, con la finalidad de obtener el *Software* que satisfaga la *Especificación del Sistema* establecida. Como resultado se obtiene el producto de *Software* para ser probados. Se incorpora la validación de los datos de entrada, control de procesos internos, integridad de los mensajes, validación de los datos de salida y protección de los datos de prueba.
- Pruebas. Conjunto de actividades para probar el software, basadas en el *Plan de Pruebas de Sistema*, con la finalidad de obtener el *Software* que satisfaga los requisitos especificados. Se genera la versión final del *Manual de Usuario*, *Manual de Operación* y *Manual de Mantenimiento*. Como resultado se obtiene el producto de *Software* probado y documentado.
- Cierre: Integración final de la **Configuración de Software** generada en las fases para su entrega y control del sistema operativo. Identificación y documentación de las *Lecciones Aprendidas*. Generación del *Reporte de Mediciones y Sugerencias de Mejora*.

Para generar los productos de cada una de estas fases se realizan las siguientes actividades:

- Distribución de tareas, se asignan las responsabilidades de cada miembro del *Equipo de Trabajo* de acuerdo al *Plan de Desarrollo*.
- Producción, verificación, validación o prueba de los productos, así como su corrección correspondiente. Se limita las modificaciones o cambios al sistema, se consideran los controles de seguridad sobre las mejoras solicitadas y se realizan a través del Procedimiento de Control de Cambios.
- Generación del *Reporte de Actividades*.

#### **Objetivos de la iteración CM\_1\_IT\_1**

1. Implantar los procesos del Modelo KMSPI y por ende una cultura hacia la gestión del conocimiento y el aprendizaje.
2. Generar los siguientes productos de trabajo de Nivel 1, del proceso de referencia de COMPETISOFT, para el Proceso de Desarrollo de Software:
  - Una plantilla para la especificación de requisitos, donde se adicionen los campos para los requisitos que no se capturan.
  - La configuración del software, en donde se vayan adicionando los productos de trabajo generados para el Nivel 1.
  - Plantilla para el plan de Construcción.
3. Se sugiere la implantación de los procesos de Gestión del Conocimiento, ya socializados por medio de la Comunidad de Práctica y apoyados por la herramienta generada.
4. Utilizar los productos de trabajo, generados para el Proceso de Desarrollo de Software, en un proyecto piloto de mejora de la empresa.

#### **Estrategia de la iteración CM\_1\_IT\_1**

1. Establecer un canal efectivo de comunicación entre los asesores de COMPETISOFT y el Responsable de Mejora de Procesos de la Organización.
2. Evaluación continua y rápida de procesos. Diagnosticar continuamente los procesos de la organización y el proyecto de mejora, con el fin de verificar si el proyecto de mejora está cumpliendo con el objetivo de incrementar el nivel de capacidad y eficiencia de los procesos de la organización.
3. Medición básica de actividades de procesos. Se debe llevar a cabo la medición del esfuerzo de realizar las actividades establecidas en el proyecto de mejora, tanto a nivel del proceso de mejora como a nivel de las actividades desarrolladas por los participantes en el proyecto piloto.
4. Involucrar a los empleados de la organización. Generar e Implantar los productos de trabajo siguientes: Plan de Desarrollo, Especificación de Requisitos y Configuración del Software. Presentar la planificación de la mejora a los empleados de la organización para que ellos aporten en el refinamiento del trabajo a realizar en el ciclo de mejora.
5. Ejecución de los procesos del Modelo KMSPI de forma transversal a todas las fases del ciclo de Mejora.

### Planeación de la iteración CM\_1\_IT\_1\_PeqOrg

Planeación específica de la primera iteración CM\_1\_IT\_1 del ciclo de mejora.

(Res)	No	Día	Septiembre					
			1	2	3	4	5	6
AC	1	Formulación de la iteración de mejora.						
GMP	2	Análisis de la formulación de iteración.						
AC GMP	3	Socialización de la plantilla para generar el plan de desarrollo						
AC GMP	4	Socialización de la plantilla para Especificación de Requisitos						
AC GMP	5	Definición de técnica para Configuración del Software.						
GMP	6	Implantación del nuevo proceso con practicas de KM.						
AC GMP	7	Evaluación y Revisión de mejoras iteración 1.						

– El responsable (Res.) es la persona encargada de velar por la realización de la actividad. Debe llevar a cabo las tareas e involucrar a las personas adecuadas para el cumplimiento de la actividad. Los responsables de la actividad son: AC (Asesor de COMPETISOFT) y GMP (Grupo de Mejora de Procesos).

– Para llevar a cabo las actividades 1, 2, 3, 4 y 5 es necesario contar con disposición de 2 horas con los involucrados con el proyecto piloto de mejora.

Con respecto a algunas actividades se puede hacer las siguientes aclaraciones:

- Actividad 4. El AC realiza una explicación en que consiste la Configuración del Software y la técnica que se sugiere y es el GMP quien decide si esta de acuerdo o propone otra.
- Actividad 6. Se recomienda que durante estos días el GMP utilice las plantillas sugeridas ya sea con casos prácticos o reales.
- Actividad 7. Es una valoración en la cual deben estar presentes todos los integrantes del grupo de Mejora y se requiere de una disposición de 2 horas el GMP.


### Información relevante sobre la ejecución de la iteración.

Esta iteración, además de ejecutar las mejoras correspondientes, también tuvo como objetivo la implantación y apropiación de los procesos del Modelo KMSPI, por lo tanto se busco que las mejoras no involucraran esfuerzos considerables, para que los miembros del equipo de mejora pudieran asimilar más adecuadamente los conceptos correspondientes con la KM.

### Resultados destacables de la iteración CM\_1\_IT\_1

<p>Casos de mejora desarrollados y su evaluación.</p>	Caso de Mejora 1, Iteración 1.														
	A continuación se presenta la calificación obtenida para cada uno de los atributos de proceso de Nivel 1 y 2, del proceso de Desarrollo de Software, después de implantadas las mejoras. Como se puede observar el Nivel de capacidad 1 quedo Completamente Implementado.														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Atributos de proceso</th> </tr> <tr> <th>AP 1.1</th> <th>AP 2.1</th> <th>AP 2.2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,00</td> <td>0,64</td> <td>0,44</td> </tr> <tr> <td>CI</td> <td>AI</td> <td>PI</td> </tr> </tbody> </table>			Atributos de proceso			AP 1.1	AP 2.1	AP 2.2	1,00	0,64	0,44	CI	AI	PI
	Atributos de proceso														
AP 1.1	AP 2.1	AP 2.2													
1,00	0,64	0,44													
CI	AI	PI													
<table border="1"> <tr> <th>NIVEL DE CAPACIDAD STL</th> <td>1</td> <td>Proceso Realizado</td> </tr> </table>	NIVEL DE CAPACIDAD STL	1	Proceso Realizado												
NIVEL DE CAPACIDAD STL	1	Proceso Realizado													

<i>Logros Alcanzados durante la mejora (aparte del nivel de capacidad alcanzado).</i>	<p>Con la iteración 1 de este ciclo de mejora se logro implantar los siguientes productos de trabajo de Nivel 1, para el proceso de Desarrollo de Software:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de Construcción</li> <li>• Plantilla para la especificación de requisitos</li> <li>• Configuración de Software: con sus respectivos productos de trabajo de Nivel 1.</li> </ul>				
<i>Lecciones aprendidas.</i>	<p>Las siguientes lecciones aprendidas se encuentran consignadas en las aplicación Portal de conocimiento KMSPI V0.1 de la empresa CTA IKERNEL APLICACIONES SOFTWARE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es de vital importancia contar con la participación de todo el equipo de mejora, sobre todo durante las capacitaciones del Modelo KMSPI y del Portal.</li> <li>• Es importante contar con la participación y colaboración de todo el equipo de mejora en cada una de las actividades</li> <li>• Se recomienda leer y recordar todo lo referente al Programa de SPI que se esta llevando a cabo dentro de la empresa.</li> </ul>				
<i>Capacitación desarrollada (experiencias adquiridas por los integrantes del equipo de mejora)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realizó una capacitación inicial del Modelo KMSPI, sus procesos asociados, roles y responsabilidades.</li> <li>• Se realizó una capacitación con el fin de conocer la funcionalidad ofrecida por el Portal de conocimiento KMSPI V0.1.</li> <li>• Se realizó la socialización de los productos de trabajo generados para esta iteración de mejora.</li> </ul>				
<b>Incidencias</b>					
<i>Clave del éxito o fracaso</i>	<p>Es relevante convencer a las empresas de la importancia de la mejora de sus procesos. Además de que el éxito del programa depende en gran parte de su motivación y esfuerzo puestos en el mismo. De igual manera con respecto a los procesos de KM implantados dentro del programa. Los asesores los acompañan hasta cierto punto, pero los resultados dependen en gran medida de su trabajo.</p>				
<i>Dificultades encontradas</i>	<p>Aunque la empresa siempre estuvo dispuesta a realizar cada una de las actividades propuestas, por sus propios compromisos tuvieron algunos inconvenientes en el cumplimiento del cronograma de trabajo. Sin embargo esta es una situación normal, teniendo en cuenta que todos los miembros de la empresa integran el equipo de mejora.</p>				
<i>Solución propuesta a cada una de las dificultades anteriores</i>	<p>Explicada la normalidad de la situación anterior, se permitió el atraso y se volvieron a acordar las fechas de las actividades restantes.</p>				
<i>Guía de Buenas Prácticas</i>	<p>La empresa ya contaba con una plantilla para la especificación de requisitos, por lo tanto lo que se hizo fue adicionar algunos capos para la especificación de los requisitos que no se tenían en cuenta y llegar así a un consenso entre la plantilla manejada por la empresa y la sugerida.</p>				
<b>Sugerencia para la planeación de la siguiente iteración</b>					
<b>Estimación del esfuerzo</b>					
<i>Fecha</i>	<i>Actividad</i>	<i>Nombre ó Rol de las personas involucradas</i>	<i>Horario</i>	<i>Tiempo Asesor (minutos)</i>	<i>Tiempo Empresa (minutos)</i>
12Sep/19Sep	Formulación de la iteración de mejora.	AC		400	
	Análisis de la	GMP			40

19Sep	formulación de iteración.				
19Sep	Socialización de la plantilla para generar el plan de desarrollo	ACGMP		40	40
19Sep	Socialización de la plantilla para Especificación de Requisitos	ACGMP		30	30
19Sep	Definición de técnica para Configuración del Software.	ACGMP		30	30
19Sep/03 Oct	Implantación del nuevo proceso con practicas de KM.	GMP			600
03Oct	Evaluación y Revisión de mejoras iteración 1.	ACGMP		240	240
Total separado				740	1080
Total consolidado				1820	
<b>Otra información relevante</b> (Registre aquí otra información que considere relevante)					
<b>Aprobación de la Implementación de Mejora</b>					
 <b>Alirio Rodríguez</b> Analista/Desarrollador Y Responsable del Proyecto KMSP1 Líder de Mejora de la Empresa		<hr/> Joanna Capote  <hr/> Julián Llantén			
<b>Sugerencias de mejora a esta plantilla</b>					



## ANEXO L: ENCUESTA PARA ESTABLECER EL ESTADO FINAL DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO DENTRO DEL PROGRAMA SPI Y DE SATISFACCIÓN CON RESPECTO A EL MODELO KMSPI Y EL PORTAL DE CONOCIMIENTO

En este Anexo, se presenta la encuesta realizada para conocer los resultados después de la implantación del Modelo KMSPI en las empresas. Las preguntas van orientadas tanto a los procesos del Modelo como al Portal de Conocimiento.

### DISEÑO DE LA ENCUESTA

#### Definiciones Importantes

**Lecciones aprendidas:** Las lecciones aprendidas pueden ser vistas como conclusiones, recomendaciones y/o observaciones, importantes que surgen de experiencias o situaciones tanto positivas como negativas. Las Lecciones Aprendidas son formuladas con el objetivo de aprender de ellas, utilizarlas en el presente y/o futuro y así evitar que los resultados no exitosos se repitan.

**Mejores prácticas:** Las mejores prácticas son un conjunto de acciones, actividades o procesos coherentes, que han sido útiles en un contexto determinado, obteniendo resultados exitosos, por lo que se caracterizan por haber sido probadas y por lo tanto replicables.

**Experiencias:** Son la acumulación de conocimientos o habilidades a través de la interacción directa en procesos o actividades. La captura sistemática de experiencias en los proyectos permite que las organizaciones comparen la ejecución de sus proyectos y documenten más efectivamente los mecanismos de resolución de problemas, errores o fallas potenciales, ayudando así, a reducir los riesgos en la ejecución de nuevos proyectos. Para este proyecto, en particular, la creación de experiencias, busca proporcionar a un nivel más detallado una situación o problema resuelto por un miembro del equipo del programa de SPI.

**Problemas y soluciones:** Durante la ejecución de todo proceso ocurren inconvenientes, que de no realizarles un adecuado tratamiento pueden generar retrasos en el calendario, aumento de los costos del proceso o un mal ambiente de trabajo ante la imposibilidad de encontrar una solución adecuada para superarlo.

Acrónimo	Significado	Criterios Afectados
MA	Muy adecuado	Facilidad de búsqueda de conocimiento explícito
A	Adecuado	Facilidad de búsqueda de conocimiento explícito
IA	Inadecuado	Facilidad de búsqueda de conocimiento explícito
MI	Muy Inadecuado	Facilidad de búsqueda de conocimiento explícito
MS	Muy significativo	Aprendizaje Individual
S	Significativo	Aprendizaje Individual
PS	Poco significativo	Aprendizaje Individual
N	Nulo	Aprendizaje Individual
ME	Muy Efectiva	Comunicación entre los miembros del equipo de Mejora
E	Efectiva	Comunicación entre los miembros del equipo de Mejora
PE	Poco Efectiva	Comunicación entre los miembros del equipo de Mejora
IE	Inefectiva	Comunicación entre los miembros del equipo de Mejora

<b>Criterios y preguntas asociadas</b>							
<b>C1. Importancia dada a los activos intangibles.</b>				Si/No	Comentario		
1	¿Se cuenta con una plantilla para crear las Lecciones Aprendidas?						
2	¿Se cuenta con una plantilla para crear las Mejores Practicas?						
3	¿Se cuenta con una plantilla para crear las Experiencias?						
4	¿Se cuenta con una plantilla para crear los Problemas y Soluciones?						
5	¿Existe algún medio de almacenamiento para las Lecciones Aprendidas?						
6	¿Existe algún medio de almacenamiento para las Mejores Practicas?						
7	¿Existe algún medio de almacenamiento para las Experiencias?						
8	¿Existe algún medio de almacenamiento para los Problemas y Soluciones?						
9	¿Se asegura que se consulten las Lecciones Aprendidas?						
10	¿Se asegura que se consulten las Mejores Practicas?						
11	¿Se asegura que se consulten las Experiencias?						
12	¿Se asegura que se consulten los Problemas y Soluciones?						
<b>C2. Facilidad de búsqueda de conocimiento</b>							
1	Cuando tiene un problema o necesita ayuda para resolver una situación especifica, cual es la fuente a la que recurre con mayor frecuencia? <input type="checkbox"/> Consulta a un compañero de la empresa <input type="checkbox"/> Busca en Internet <input type="checkbox"/> Revisa la documentación archivada de la empresa <input type="checkbox"/> Consulta la Base de datos de la empresa <input type="checkbox"/> Otra ¿Cual? _____						
2	De acuerdo a la pregunta anterior, como calificaría el proceso?			MA	A	IA	MI
<b>C3. Aprendizaje Individual</b>							
1	Considera que el conocimiento adquirido por Ud. durante la ejecución del programa de mejora es:			MS	S	P	N
2	¿Cual ha sido el aporte de sus compañeros de trabajo en su propio aprendizaje?			MS	S	P	N
<b>C4. Reutilización de conocimiento</b>							
1	¿Se tienen en cuenta sugerencias y/o recomendaciones realizadas por los demás miembros del equipo de SPI durante la ejecución del mismo?			Si	No		
2	¿Se tienen en cuenta las experiencias positivas adquiridas por los integrantes del equipo de SPI durante la ejecución			Si	No		

	del programa?				
2	¿Se tienen en cuenta las mejores prácticas realizadas por los integrantes del grupo de mejora para ser reutilizadas?	Si	No		
3	¿Se tienen en cuenta soluciones ya planteadas para resolver problemas similares?	Si	No		
<b>C5. Comunicación entre los miembros del equipo de Mejora</b>					
1	¿Existe un medio de comunicación establecido dentro de la empresa para los miembros del equipo de mejora?	Si	No	¿Cual?	
2	De acuerdo a la pregunta anterior. ¿Qué tan efectiva es la comunicación?	ME	E	PE	IE
<b>De acuerdo al Modelo KMSPI conteste las siguientes preguntas</b>					
1	De acuerdo a su rol dentro de la comunidad de práctica, considera que el nivel de dificultad al ejecutar sus responsabilidades es	MS	S	PS	N
2	La creación de lecciones aprendidas por medio de la plantilla sugerida le ha parecido	MA	A	IA	MI
3	La creación de Mejores prácticas por medio de la plantilla sugerida le ha parecido	MA	A	IA	MI
4	La creación de Experiencias por medio de Mini artículos le ha parecido	MA	A	IA	MI
5	La utilización de mapas conceptuales para la creación de problemas y soluciones le ha parecido	MA	A	IA	MI
6	La utilización de un foro de discusión para la transferencia de problemas y soluciones le ha parecido	MA	A	IA	MI
<b>Preguntas abiertas</b>					
¿Ha presentado algún tipo de problema con la identificación de los activos de conocimiento, propuestos por el modelo KMSPI? ¿Cual(es)?					
_____					
_____					
_____					
_____					
¿Qué puede decir acerca de la conformación de la Comunidad de Práctica, dentro de la empresa y propuesta por el modelo?					
_____					
_____					
_____					
_____					
¿Qué problemas ha encontrado durante la ejecución de los procesos de KM, dentro del programa de SPI?					
_____					
_____					
_____					
_____					
¿Qué beneficios ha proporcionado la ejecución de los procesos de KM, dentro del programa de SPI?					
_____					
_____					
_____					
_____					
Formule sugerencias, recomendaciones y/o comentarios que Ud. crea convenientes para la mejora de los procesos del Modelo KMSPI.					
_____					
_____					
_____					
_____					
Formule sugerencias, recomendaciones y/o comentarios que Ud. crea convenientes para la mejora de las plantillas sugeridas para el proceso de Creación de Conocimiento.					

<hr/> <hr/> <hr/>
<p>Formule sugerencias, recomendaciones y/o comentarios que Ud. Crea convenientes para la mejora de la aplicación Web.</p> <hr/> <hr/> <hr/>
<p>¿Presentó alguna dificultad al utilizar la aplicación Web como apoyo para ejecutar los procesos del Modelo? ¿Cuál(es)?</p> <hr/> <hr/> <hr/>
<p>¿Considera que la herramienta fue útil para el desarrollo de los procesos de KM? Por que?</p> <hr/> <hr/> <hr/>
<p>¿Encontró en la aplicación Web todo lo necesario para cumplir con los objetivos del Modelo KMSPI? Justifique.</p> <hr/> <hr/> <hr/>
<p>¿Como cree usted que fue la aceptación del modelo KMSPI dentro del Equipo de Mejora?</p> <hr/> <hr/> <hr/>
<p>¿Cómo Utilizó los activos generados por sus compañeros del grupo de mejora para su aprendizaje?</p> <hr/> <hr/> <hr/>
<p>¿Como cree que la conformación de la Comunidad de Practica influyo en la comunicación con sus compañeros del grupo de mejora?</p> <hr/> <hr/> <hr/>
<p>¿Cree Ud. Que la comunidad de Practica es un medio adecuado para superar dificultades de comunicación interna? ¿Porque?</p> <hr/> <hr/> <hr/>
<p>¿Que cambios detecto en su trabajo, dentro del Equipo de Mejora, después de la implantación del Modelo KSMPI?</p> <hr/> <hr/> <hr/>

**ANEXO M: TEST DE USABILIDAD PARA EL PORTAL DE CONOCIMIENTO KMSPI V.01**

El propósito de este Anexo es presentar el cuestionario diseñado para el test de usabilidad aplicado a los miembros de la Comunidad de Practica con el fin de recopilar sus percepciones con relación al uso del prototipo del Portal de Conocimiento KMSPI V.01

<b>Nombre:</b>	
<b>Cargo:</b>	
<b>Empresa:</b>	
<b>Cuestionario Trabajadores de Conocimiento</b>	
1	<p>¿El sitio es familiar y amigable?  <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No                      Comentario: _____                      _____</p>
2	<p>¿Existen <i>elementos de navegación</i> que lo orienten acerca de dónde está y cómo deshacer su navegación?  <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No                      Comentario: _____                      _____</p>
3	<p>¿Se indica en que lugar del Portal se encuentra?  <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No                      Comentario: _____                      _____</p>
4	<p>¿Ha encontrado sobrecarga de información?  <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No                      Comentario: _____                      _____</p>
5	<p>¿El <i>tamaño de la fuente</i> se ha definido de forma relativa, o por lo menos, la fuente es lo suficientemente grande como para no dificultar la legibilidad del texto?  <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No                      Comentario: _____                      _____</p>
6	<p>¿Existe un alto <i>contraste</i> entre el color de fuente y el fondo?  <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No                      Comentario: _____                      _____</p>
7	<p>¿Es <i>compatible</i> el sitio web con los diferentes navegadores? ¿Se visualiza correctamente con diferentes resoluciones de pantalla?  <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No                      Comentario: _____                      _____</p>
8	<p>¿Se informa constantemente al usuario acerca de <i>lo que está pasando</i>?  <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No                      Comentario: _____                      _____</p>
9	<p>¿Se informa al usuario de <i>lo que ha pasado</i>?  <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No                      Comentario: _____                      _____</p>

	<p>¿Los <i>enlaces</i> son fácilmente <i>reconocibles</i> como tales? ¿su caracterización indica su estado (visitados, activos,...)?</p> <p><input type="checkbox"/> Muy Fácil <input type="checkbox"/> Fácil <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Difícil <input type="checkbox"/> Muy Difícil</p> <p>Comentario: _____</p>
10	<p>¿La información acerca del modelo KMSPI, proporcionada por el Portal ha sido fácil de encontrar?</p> <p><input type="checkbox"/> Muy Fácil <input type="checkbox"/> Fácil <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Difícil <input type="checkbox"/> Muy Difícil</p> <p>Comentario: _____</p>
11	<p>¿La organización de la información y de los menús permite navegar fácilmente?</p> <p><input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No</p> <p>Comentario: _____</p>
12	<p>¿El sitio le permitió realizar las tareas de forma más eficiente que como venía trabajando?</p>

## **ANEXO N: ARTÍCULO “GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO COMO APOYO PARA LA MEJORA DE PROCESOS SOFTWARE EN LAS MICRO, PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS”**

Este Anexo tiene como propósito presentar el artículo publicado en la revista Ingeniería e Investigación, de la Universidad Nacional de Bogotá, Indexada en Publindex – Conciencias, Categoría A2

### **GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO COMO APOYO PARA LA MEJORA DE PROCESOS SOFTWARE EN LAS MICRO, PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS**

#### **KNOWLEDGE MANAGEMENT AS A SUPPORT MECHANISM FOR IMPROVING SOFTWARE PROGRAMMES IN MICRO, SMALL AND MEDIUM-SIZED COMPANIES**

Joanna Capote<sup>1</sup>, Carlos Julián Llantén Astaíza<sup>2</sup>, César Jesús Pardo Calvache<sup>3</sup>, Alberto de Jesús González Ramírez<sup>4</sup> y César Alberto Collazos<sup>5</sup>

#### **RESUMEN**

Ante la significativa información generada durante la ejecución de los programas de mejora de procesos software (SPI), las organizaciones se han visto obligadas a cambiar su filosofía y plan de trabajo para mantener y convertir dicha información en conocimiento, de tal forma que permita adaptar e integrar cambios rápidamente y de esta forma mantenerse dentro del mercado competitivo. En este artículo se presentan algunos de los antecedentes más significativos en la definición e implementación de la gestión del conocimiento (KM) en programas SPI adaptados a las micro, pequeñas y medianas empresas desarrolladoras de software – MiPyMEs DS, ya que dicha gestión representa una filosofía de verdadero capital organizativo para empresas que adelanten proyectos de mejoramiento de software. Se analiza la conveniencia de la implementación del KM en los programas o proyectos SPI partiendo de los objetivos principales de la gestión del conocimiento y su adaptación a dichos proyectos de acuerdo a las necesidades identificadas, especialmente en lo referente a la

---

<sup>1</sup> Ingeniera de sistemas. Investigador, grupo de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Software, IDIS, Universidad del Cauca, Colombia. jcapote@unicauca.edu.co

<sup>2</sup> Ingeniero de sistemas. Investigador, grupo de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Software, IDIS, Universidad del Cauca, Colombia. clantén@unicauca.edu.co

<sup>3</sup> Ingeniero de Sistemas. Investigador, grupo de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Software, IDIS. Ingeniero de Calidad, proyecto de investigación iCom Centrex IP, Colciencias, Universidad del Cauca, Colombia. cpardo@unicauca.edu.co, cespardo@hotmail.com, cespardo@gmail.com

<sup>4</sup> Ingeniero en electrónica y telecomunicaciones, Universidad del Cauca, Colombia. Candidato Magíster, en Ingeniería Área Telemática, Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones, Universidad del Cauca, Colombia. Socio fundador, Gerente General de la empresa TOTEMS Software especializada en el desarrollo de Soluciones Basadas en Conocimiento. Investigador, grupo de investigación IDIS, Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Software, de la Universidad del Cauca, Colombia. Líder, Laboratorio de Gestión del Conocimiento de Parquesoft, KIMONO. agonzalez@totems-software.com

<sup>5</sup> Ingeniero en sistemas y computación, Universidad de los Andes, Colombia. Doctor, en Ciencias de la Computación, Universidad de Chile, Chile. Profesor titular, Departamento de Sistemas, Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones, Universidad del Cauca, Colombia. Coordinador, Grupo IDIS. ccollazo@unicauca.edu.co

documentación y manipulación de los productos tangibles e intangibles generados en un SPI.

Palabras clave: gestión del conocimiento, base de conocimiento, mejora de procesos software, activos intangibles, activos tangibles, lecciones aprendidas; micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyME).

## ABSTRACT

Organisations have been forced to change their philosophy due to the vast amount of information made available when running software process improvement (SPI) programmes and working in a way leading to maintaining and converting this information into knowledge in order to adapt and integrate changes quickly and thereby ensuring remaining in the competitive market. This article presents some of the most significant antecedents in defining and implementing knowledge management (KM) in SPI programmes which have been adapted for use in small software companies, as such management represents a philosophy of true organisational capital for companies involved in software improvement projects. The advisability of implementing KM in SPI programmes or projects arising from primary knowledge management targets is analysed, as is its adaptation for such projects according to identified needs, especially related to documenting and manipulating tangible and intangible products produced in an SPI programme. Keywords: assets, knowledge base, knowledge management, software process improvement, small and medium enterprises (SMEs).

## Introducción

La necesidad de mejorar dentro de las empresas de *software* es una realidad que se ve suplida por la inclusión de un programa de mejora de procesos *software* (SPI). Un programa de SPI tiene como propósito el mejoramiento continuo de los procesos a través de un ciclo de vida iterativo (Esquivel, 2006). Dicho programa de SPI contribuye al aumento gradual de la satisfacción del cliente (Fernández y Pardo, 2006), a la obtención de un producto de excelente calidad y a la generación de lecciones aprendidas (CMMI, 2002); además se fundamenta en el desarrollo de un trabajo en equipo, en la colaboración y en la comunicación efectiva para lograr la participación dinámica entre los participantes del equipo de mejora y en general de toda la organización. Un programa de SPI se caracteriza por estar compuesto de procesos intensivos en conocimiento, en los cuales es importante considerar de manera explícita las tareas, roles, objetos, relacionados con la gestión del conocimiento. Estos procesos tienen actividades caracterizadas por requerir y generar conocimiento y experiencia, fundamentales para la toma de decisiones (González y Joaquín, 2007). Se debe tener en cuenta que en la mejora de procesos debe existir una transición del aprendizaje individual al aprendizaje organizacional mediante la disposición y utilización de estos activos generados en su ejecución (Ramos, Ruiz y De la Villa, 2004), por lo tanto es importante la gestión de los activos tangibles representados por documentos, productos de trabajo, entregables, etc., al igual que de los intangibles como lecciones aprendidas, mejores prácticas y rutinas organizativas, resultantes de la elaboración de los documentos de salida de cada actividad, de la interacción de los participantes del programa, o por la generación continua de ideas que agregan innovación a los procesos y que en ocasiones no son tenidas en cuenta o son implementadas sin realizar un estudio previo de su impacto. De aquí que la mayoría de los modelos de mejora de procesos como IDEAL (Mcfeeley, 1996) o Impact (Scott *et al.*, 2001), entre otros, *no cuentan aún* con un mecanismo que permita realizar esta gestión y facilite la captura y utilización de todas aquellas experiencias valiosas



durante la ejecución de cada uno de los ciclos de mejora, o dejan esta decisión en manos de los ejecutores del programa.

La gestión del conocimiento (KM), definida como: “Un proceso específico, sistemático y organizativo de adquirir, organizar y comunicar el conocimiento de los empleados para que otros puedan hacer uso de él” (López y Meroño, 2004) y cuyo propósito es ayudar a las compañías a crear, compartir y usar su conocimiento más efectivamente, representándoles reducción de errores, menos trabajo, más independencia en tiempo y espacio del conocimiento de sus trabajadores y toma de mejores decisiones (Gottschalk, 2005), le *proporciona* un valor agregado a un programa de SPI para ser más efectivo y productivo a través de la inclusión de nuevos roles, procesos y actividades orientadas al conocimiento y su gestión. Algunos de los modelos de KM desarrollados recientemente por grupos de trabajo colombianos<sup>6</sup> consideran procesos altamente estructurados orientados a medianas y grandes corporaciones, que harían compleja su aplicación en micro y pequeñas empresas. Es necesaria, entonces, la definición de un modelo liviano de KM que permita gestionar adecuadamente el conocimiento que se genera durante el proceso de mejora en las MiPyME<sup>7</sup>, para que dicho proceso no se convierta en un elemento burocrático, restrictivo e insostenible en tiempo y costos.

Se debe reconocer la ineludible presencia e importancia de las MiPYME en Colombia debido al gran impacto económico y estructura productiva representada en sus relevantes aportes al PIB del país, por ello se han convertido en un factor motivador para el desarrollo de soluciones que les permita ser más efectivas, eficientes y eficaces. De acuerdo a lo encontrado en la literatura, se puede establecer que las MIPYME tienen grandes dificultades para acceder a recursos financieros, a procesos innovadores y a nuevas tecnologías para mejorar su productividad y la calidad de sus productos.

De acuerdo a los planteamientos expuestos, la presente investigación busca desarrollar un marco conceptual resultante de la selección de un modelo de KM apropiado y adaptado para ser introducido en un programa SPI en las MiPyME DS, permitiendo así la integración de estas dos áreas de forma ágil.

La siguiente sección muestra una visión general de algunos de los trabajos que tratan sobre la necesidad de proveer al campo de la mejora de procesos de software con mejores herramientas y disciplinas, entre ellas la KM; posteriormente se describe brevemente la gestión del conocimiento y la mejora de procesos *Software*, además de la importancia de la integración de estas dos áreas y con base a las actividades planteadas por la gestión del conocimiento se analiza la conveniencia de la implementación de estas como solución a algunas necesidades identificadas en los proyectos SPI. Para terminar, se presentan algunas conclusiones y trabajos futuros.

## **Trabajos relacionados**

El concepto de gestión del conocimiento surgió a mediados de los ochenta y su implementación y uso se incrementó desde 1990 (Lindvall y Rus, 2002). Por su parte, la mejora de procesos *software* conocida internacionalmente como SPI ha sido un

---

<sup>6</sup> Karagabi® KMMModel, Totems Software, [www.totems-software.com](http://www.totems-software.com); Grupo IDIS, Investigación y Desarrollo en Ingeniería del Software, <http://www.unicauca.edu.co/idis/>

<sup>7</sup> MiPyME: micro, pequeñas y medianas empresas.

tema de gran interés desde 1990 para la comunidad de ingeniería del software (Pino, 2006). De esta forma, es importante mencionar algunos de los trabajos desarrollados, con el fin de establecer el estado actual de estas dos áreas y los aportes de las mismas.

### **Toward a Practical Solution for Capturing Knowledge for Software Projects**

Los autores de esta investigación (Komi-sirviö y Mäntyniemi, 2002) concluyen que una de las utilidades de KM es darle soporte a las actividades de SPI, debido a que tanto los procesos de ingeniería del *software* como las técnicas de gestión de calidad fallan si no se basan en el conocimiento necesario o que ha sido producido dentro de la organización. Se hace un cuestionamiento de cómo puede ser capturado eficientemente el conocimiento en una organización desarrolladora de *software*, buscando mejorar la captura y reutilización del mismo. Para llevar a cabo este caso de estudio los autores realizaron entrevistas a los empleados que revelaron que los administradores y los diseñadores sienten que gran parte del conocimiento se desperdicia, que existe conocimiento difícil de encontrar, y en ocasiones cuando se encuentra no es reutilizable.

### **Utilizing Knowledge Management in Software Process Improvement - The Creation of a Knowledge Management Process Model**

Se desarrolló un modelo de procesos para actividades basadas en KM como un primer paso hacia un *framework* SPI basado en conocimiento. Este modelo fue aplicado y probado en una VSC (Virtual Software Corporation) e incluye un primer ciclo de mejora que consta de análisis, definición, plan y efectos; además de un proceso operacional de creación, recolección, almacenamiento, actualización y distribución del conocimiento. Como conclusión se obtuvo que el modelo podría ser extendido hacia un *framework*, así como también hacia áreas específicas de ingeniería del *software* (Komi-sirviö y Kucza, 2001).

### **Using Knowledge Management to Improve Software Process Performance in a CMM Level 3 Organization**

La incorporación de estrategias de KM se pudo utilizar como solución a un problema encontrado en una empresa, donde la gran cantidad de capital intelectual que surge en el programa de mejora de sus procesos *software* no era gestionado. Estas estrategias incluían: (1) Desarrollar una base de datos de los procesos *software* basada en KM y proporcionar soporte con KM para adaptar los procesos organizacionales a los proyectos. (2) De acuerdo a la base de datos, estimar, planear, rastrear y replanear los proyectos *software*, y (3) realizar una búsqueda que permita llevar a la empresa a nivel 4 CMM. Las estrategias desarrolladas permitieron la adaptación de sus procesos a través de la herramienta ProKnowHow, la cual está basada en KM y permite soportar la mejora de procesos *software* (De Almedia, Mota y Rosa, 2004).

### **Karagabi™ KMModel**

El principal objetivo de este proyecto es desarrollar un modelo que pueda servir de guía de referencia para la construcción de organizaciones orientadas a conocimiento. La propuesta presentada está basada en las teorías y prácticas de modelado organizacional, definiendo una serie de submodelos para abordar las distintas perspectivas de conocimiento organizacional que incluyen los modelos de estructura, motivacional, el de procesos del negocio, el de recursos humanos orientado a competencias, y los de experticia, entre otros, y de los trabajos en torno a la ingeniería

del conocimiento, la gestión del conocimiento y la gestión por procesos del negocio (BPM) (Gonzalez y Joaquín, 2007).

### **Modelo jerárquico de roles para organizaciones de pequeño tamaño**

La dificultad de implantar la mejora de procesos en pequeñas organizaciones conllevó a la definición de jerarquías de roles aplicables, a construir un *framework software* accesible vía *Web* para la generación de sistemas de ayuda a la toma de decisiones para almacenar datos del proceso de desarrollo de *software* (PDS) y permitir la optimización del proceso y el alcance de la calidad. Se detectó que es necesario gestionar el conocimiento a utilizar en la definición, utilización y mejora de los PDS. La reutilización de dichos activos correspondientes tanto a la ingeniería del *software* como a la ingeniería del conocimiento hace necesaria la integración de KM y la gestión del PDS (Larburu y Pikatza, 2002).

Como se puede observar, cada uno de estos trabajos permite detectar la importancia del conocimiento y su adecuada gestión dentro de las organizaciones, al mismo tiempo que se busca la mejora continua de sus procesos. Además, el tener en cuenta las lecciones aprendidas, las experiencias buenas y malas, y las mejores prácticas, que representan el capital intelectual de la organización, ha llevado a estas organizaciones a reconocer las áreas en las que se deben enfatizar las mejoras, al igual que a realizar estimaciones más certeras en proyectos futuros. La diferencia entre estos trabajos y el propuesto en este artículo radica en que los primeros se orientan a empresas de gran tamaño que pueden llevar a cabo procesos burocráticos y complejos, como es el caso de CMM o CMMI y que no podrían ser implantados en las MiPyME DS debido a su infraestructura y recursos limitados, por lo tanto es necesario idearse la manera de que estos procesos sean puestos en marcha de forma liviana, menos costosa y logrando los mismos resultados.

### **Gestión del conocimiento**

El conocimiento como información de gran valor está jugando un rol importante dentro de las empresas de hoy. La necesidad de mantenerse en el mercado de forma competitiva ha permitido que las organizaciones sientan gran interés en hacer uso de su conocimiento, de tal modo que les represente una utilidad. Es aquí donde nace la KM como un mecanismo que define una serie de procesos para gestionar efectivamente el conocimiento generado (Stankosky, 2005). Esta gestión involucra: captura, organización, actualización y divulgación del conocimiento, originado y posteriormente utilizado por los mismos empleados de la organización. KM permite que los trabajadores obtengan el conocimiento indicado, en el momento indicado, generando como resultado personas más competitivas que aprenden de los errores, que reutilizan las mejores prácticas para solucionar problemas y tomar buenas decisiones, y por ende llevan a la compañía hacia una mejora en cuanto a productividad y calidad. La KM ha sido identificada como uno de los factores claves para el desarrollo, sostenimiento y competitividad de las organizaciones. Para que el conocimiento sea realmente aprovechado debe ser tratado como cualquier otro activo de negocio; como algo que se utiliza, mantiene y distribuye en beneficio de la organización. Las nuevas características de las organizaciones orientadas al conocimiento requieren nuevas estructuras, cambios culturales profundos, nuevas plataformas tecnológicas y modelos para la estructuración del conocimiento y de los procesos que permiten gestionarlo (Gonzalez y Joaquín, 2007). Si consideramos que la nueva forma de ver a las organizaciones desde la perspectiva del conocimiento, implica considerarlo como un activo estratégico, y a los procesos que permiten gestionarlo como cualquier otro proceso del negocio de la organización, los modelos existentes para el modelado empresarial se quedan cortos para soportar las nuevas

tendencias (González y Joaquí, 2004). Algunos estudios recientes realizados por compañías y grupos de investigación colombianos<sup>8</sup> han definido una propuesta para el modelado y gestión del conocimiento en organizaciones orientadas a conocimiento, basada en modelos de motivación (BMKM), estructura (OSKM), procesos (BPKM), recursos humanos y competencias (HRKM), y modelos para caracterizar los activos y objetos de conocimiento (González y Joaquí, 2007).

La aplicación de esta disciplina en el campo del desarrollo de *software* se considera promisoría dada la naturaleza misma de la ingeniería de *software* como actividad intensiva en conocimiento, cuyos principales productos y recursos están representados en capital intelectual y en la manera como la experiencia de desarrollos previos es utilizada para mejorar el proceso de desarrollo de *software* (Dingsoyr, 2002), (Holz, 2003), (Landes, 1999).

### **Actividades generales de KM**

Las actividades de KM se pueden encontrar dentro de la literatura con diferentes nombres, pero su objetivo es el mismo; el nombre dado depende del escritor. En general, las actividades de KM son las siguientes:

- 1) Adquirir el conocimiento (aprender, crear o identificar).
- 2) Analizar el conocimiento (apreciar, validar o valorar).
- 3) Preservar el conocimiento (organizar, representar o mantener).
- 4) Usar el conocimiento (aplicar, transferir o compartir).

Estas actividades son lógicas teniendo en cuenta que para gestionar el conocimiento se debe primero tener algún conocimiento que *gestionar*, se tendrá que *analizar* este conocimiento, se necesitará *almacenarlo* y, por supuesto, se deseará la capacidad de *acceder* a él y *usarlo* (Watson, 2003).

### **Mejora de procesos software – Software Process Improvement**

En la actualidad, la necesidad de mejorar la calidad del *software* es alta. Al mismo tiempo, las tareas para el desarrollo de sistemas han llegado a ser más complejas. Para obtener un proceso de producción de *software* sin fallas, de buena Calidad, adecuado a las necesidades o requerimientos estimados y entregados en un tiempo estipulado, es claro que el desarrollo del *software* debe convertirse en un proceso definido, disciplinado y aceptado por todos los integrantes de la organización (Booch, Jacobson y Rumbaugh, 1999). Un proceso de *software* es definido cuando se encuentra escrito a tal detalle que permite que los ingenieros puedan hacer uso de este frecuentemente, es decir, se lleve una disciplina de procesos. Además, dicho proceso debe ser flexible, poder ser fácilmente aprendido, facilitar el cambio y la innovación (Bodas, 2003). Ahora bien: se puede definir a la mejora de procesos como: “El esfuerzo continuo para saber acerca del sistema de causas en un proceso y para usar éste conocimiento en el cambio y mejora del proceso y de esa manera reducir su variación, complejidad, y mejorar la satisfacción del cliente” (Moen, Nolan y Provost, 1999). Como se puede observar, la mejora va encaminada a mantener procesos estables que permitan obtener realmente los resultados esperados.

---

<sup>8</sup> TOTEMS Software, [www.totems-software.com](http://www.totems-software.com); Grupo IDIS, Investigación y Desarrollo en Ingeniería del Software, <http://www.unicauca.edu.co/idis/>

Estudios previos han demostrado el éxito de los programas de SPI (Gibson y Goldenson, 2003), pero estos programas de mejora, al igual que los proyectos de ingeniería del *software*, pueden fallar debido a las razones enumeradas a continuación:

- 1) Las personas de la organización no se comprometen lo suficiente en las actividades de mejora.
- 2) La alta dirección no ha adquirido conciencia de las grandes ventajas que un programa de mejora puede traer para su compañía, la consecuencia de esto es que al programa de SPI, no se le asignen los recursos adecuados representados en tiempo, dinero, tecnología o personal. Un programa de SPI por lo tanto, debe ser tratado igual que un proyecto de *software*, al cual se le deben asignar recursos, y realizar una planeación, un seguimiento y un control.
- 3) Los activos intangibles generados en cada ciclo de mejora son almacenados en una base de conocimiento (KB por sus siglas en inglés) sin la debida gestión, para que puedan contribuir efectivamente en la toma de decisiones en futuros ciclos o proyectos de SPI.
- 4) Las prácticas utilizadas por el grupo de mejora no son las adecuadas, esto debido a malas interpretaciones de los modelos utilizados, para evitar esto es conveniente que las personas encargadas de la mejora comprendan muy bien los modelos utilizados y sus implicaciones al aplicarlos a las organizaciones (Jones, 2004).
- 5) La comunicación poco efectiva entre el grupo de mejora y en general de toda la organización, pues deben conocer los requisitos, objetivos y alcance del programa de mejora y la información debe ser bidireccional desde la alta gerencia hasta el nivel inferior de la organización (Analabon, 2005).

### **Necesidades en los programas SPI**

Dentro de las razones por las cuales es importante la inclusión de KM en un programa SPI se puede mencionar que existe la necesidad de que haya mecanismos o aplicaciones para darle soporte escrito a todo el conocimiento generado durante la ejecución de todo un ciclo en un programa de SPI, para que este sea empaquetado o tenga un formato que permita compartirlo fácilmente con los demás integrantes del equipo de mejora (De la Torrienter, 1998). Los programas de SPI mantienen una KB en la cual se almacenan todas las lecciones aprendidas y experiencias adquiridas tanto positivas como negativas durante cada ciclo de mejora. El problema en sí es que este conocimiento no es gestionado de manera que les facilite a los empleados el acceso al conocimiento adecuado en el momento adecuado, además no se especifica cómo se debe realizar esta KB, qué roles deben ser los involucrados en su creación y gestión y, lo más importante, cómo contribuir de manera organizada con la KB para que todos busquen una realimentación continua, de manera que las personas integrantes del equipo de mejora interesadas en determinados temas puedan acceder y encontrar la información necesaria de actuales o anteriores ciclos de mejora; de esta manera se está garantizando que en ausencia de algún participante del proceso se cuente con otras personas capacitadas o con fácil acceso a la información, que permita reemplazar a la persona ausente en sus respectivas labores; el hecho de que exista y esté disponible esta KB, puede ayudar en:

- 1) La toma efectiva de decisiones basadas en experiencias anteriores.
- 2) La consulta de casos de estudio exitosos.
- 3) Tener organizada la información respectiva a lecciones aprendidas, con el objetivo de proporcionar las mejores soluciones de programas de SPI pasados, para ser aplicadas en programas futuros en otras empresas, así como también problemas presentados o experiencias desastrosas. Esto con el fin de reducir los retardos en la

toma de decisiones y aumentar la implementación o reutilización de soluciones ya existentes.

4) Así mismo, todo lo anterior permitirá identificar quiénes son las personas que poseen determinado tipo de conocimiento o habilidades, es decir, desde el punto de vista estratégico, para las organizaciones es relevante conocer cuáles son las fuentes de información para poder utilizarlas como motor en el auto aprendizaje de los miembros de los equipos de mejora.

5) La transmisión de conocimientos es incompleta por falta de sistematización del conocimiento tácito (Forradellas, *et al.*, 2001).

### **Gestión del conocimiento en un programa de mejora de procesos software**

En esta sección se describe la importancia de incluir aspectos de gestión del conocimiento dentro de un modelo de mejora de procesos de desarrollo de *software* en particular en MiPyME. La inclusión de KM en las organizaciones ayuda en gran medida a que estas mejoren de forma que se mantengan competitivas en el mercado, como es el caso de una pequeña compañía del Reino Unido (Aspinwall y Wong, 2006), en donde al implantar los procesos de KM dieron solución a una serie de problemas que creaban un entorno caótico, tales como: la información adquirida no era organizada de forma adecuada, obteniendo como resultado almacenamiento de información en diferentes directorios, fólderres y archivos, además de no encontrarse categorizada de forma tal que su búsqueda se facilitara; es más, no había ningún proceso que se encargara de verificar la relevancia de la información o la actualización de la misma, llevando a repositorios aislados que contenían más basura que conocimiento y que a la vez aumentaba el tamaño de los mismos, generando una alta desconfianza en el personal, el cual prefería mantener su información en sus computadoras personales.

Es en este punto donde KM entra a jugar un papel importante dentro de un programaSPI, al permitir integrar estrategias, procesos, roles orientados a conocimiento y herramientas que incluyen bases de datos o repositorios de experiencias, sistemas de gestión documental y de trabajo colaborativo, entre otros, que facilitan que este conocimiento que surge desde y hacia todas las personas que interactúan en el programa pueda ser almacenado y distribuido de tal forma que la información a la que se tiene acceso fácilmente sea concisa, verídica y actualizada. Los expertos en SPI necesitan conocer *cómo* y *cuándo* aplicar diferentes técnicas, *qué* experiencias pasadas y lecciones han sido aprendidas, *cuál* es la cultura de la compañía, cuáles son los objetivos del negocio, etc. (Seija, 2004).

### **Objetivos de la gestión del conocimiento y su adaptación a los programas SPI**

Uno de los objetivos principales de KM es promover la mejora continua de los procesos, procedimientos y métodos del negocio, enfatizando la generación y utilización del conocimiento (Pávez, 2000); como se puede ver, tiene una estrecha relación con la mejora de procesos. Otro de los objetivos de KM es que permite monitorear y evaluar los logros obtenidos mediante la aplicación del conocimiento, esto puede ayudar a determinar qué tan efectivo ha sido para la organización o para el grupo de mejora la ejecución de una práctica particular del programa de mejora; entre otros, se pueden también mencionar: potencializar las habilidades, competencias y conocimiento de las personas que integran los grupos de mejora, además de fomentar la creación de una cultura orientada al autoaprendizaje y socialización del conocimiento para permitir que las buenas prácticas y las lecciones aprendidas sean de total conocimiento de los participantes en la mejora (Pávez, 2000).

La Tabla 1 presentada a continuación describe algunas de las principales necesidades detectadas en un programa de SPI y cómo pueden ser solucionadas o suplidas al integrar las actividades de KM a estos programas.

<b><i>Necesidades detectadas en un SPI (Hurtado, Pardo y Pino, 2007).</i></b>	<b><i>Solución mediante actividades de KM</i></b>
1. Comunicar y crear conciencia en la organización acerca de la implementación del programa SPI en base a las necesidades de la empresa, como estrategia de minimización de la resistencia al cambio.	1. <i>Uso del conocimiento.</i> Compartir el conocimiento entre todos los <i>stakeholders</i> para que ellos creen conciencia de lo que se está llevando a cabo dentro de la organización.
2. Definir las prioridades y el nivel de importancia con otros proyectos que este desarrollando al empresa.	2. <i>Análisis del conocimiento.</i> A través de las experiencias, ya sean positivas como negativas, en proyectos pasados se pueden establecer prioridades para un proyecto actual.
3. Mantener la motivación, el esfuerzo y el interés de los stakeholders por medio de la obtención y comunicación temprana de los resultados obtenidos.	3. <i>Análisis y uso del conocimiento.</i> El análisis adecuado y oportuno de lecciones aprendidas y la reutilización de conocimiento permite una obtención más rápida de resultados. Además, mediante el fácil acceso al conocimiento los <i>stakeholders</i> estarán actualizados en cuanto a los objetivos logrados por el programa SPI.
4. Establecer uno o varios mecanismos de comunicación eficientes que soporten la comunicación entre los diferentes actores involucrados en la mejora.	4. <i>Uso del conocimiento.</i> Con la KB y su adecuada gestión se puede facilitar la comunicación de los procesos de mejora entre los <i>stakeholders</i> .
5. Medición, seguimiento, supervisión y monitoreo oportuno y frecuente del programa SPI, mediante valoraciones ágiles.	5. <i>Adquisición, análisis, preservación y uso del conocimiento.</i> Se debe contar con el conocimiento necesario y organizado para ser analizado y en cualquier momento hacer uso de él, para la toma de decisiones en futuros ciclos o proyectos de mejora.

Tabla 1. Necesidades presentadas en un SPI y como la integración de las actividades de KM pueden ser una solución.

### **Importancia de la gestión de los activos tangibles e intangibles en un SPI**

Cuando las organizaciones notaron que su información y su conocimiento gestionados de forma adecuada era lo que verdaderamente les proporcionaba un *valor agregado*, que los diferenciaba de su competencia y permitía que se mantuvieran dentro del mercado competitivo, se generó la división entre los activos tangibles y los intangibles (Carrion, 2007).

Dentro de los proyectos SPI y, más específicamente, dentro de cada uno de sus ciclos, se va generando una serie de activos intangibles que se van almacenando en un repositorio o KB. Así como es importante gestionar adecuadamente los activos tangibles con el fin de tener versiones y documentación actualizadas de cada uno de los productos generados, también surge la necesidad de gestionar los activos intangibles (conocimiento) de una forma especial, es decir, proporcionar a la organización conocimiento actualizado, organizado y estructurado, que brinde apoyo a la toma de decisiones para futuros proyectos y en general a la mejora de toda la organización. Lo anterior no es ajeno a los programas SPI; en este tipo de proyectos también se generan tanto activos tangibles como intangibles que deben ser

gestionados. La gestión de activos intangibles dentro de un programa de SPI proporcionaría una mejor ejecución de cada ciclo, al tener en cuenta lecciones aprendidas, mejores prácticas, experiencias fallidas, etcétera.

La adopción de modelos de mejora de procesos, como CMMI<sup>9</sup> y MoProSoft<sup>10</sup>, este último haciendo parte del proyecto CompetiSoft, implica un trabajo continuo que debería promover la creación y reuso de conocimiento basado en experiencias previas. Durante el desarrollo de un proceso *software* el conocimiento puede usarse como la base para el desarrollo del nuevo producto. CMMI propone el uso de una librería de activos de procesos-PAL (*Process Assets Library*) para ayudar a ese aprendizaje organizacional. Existen algunos sitios patrocinados por entidades gubernamentales y privadas que disponen de una biblioteca de activos de procesos para la comunidad de desarrolladores de *software*. Estas iniciativas demuestran la necesidad de contar con entornos que soporten la apropiación, formalización y divulgación del conocimiento con respecto al desarrollo de *software*.

En trabajos previos se ha realizado una caracterización de los activos de conocimiento relevantes a una organización de *software* (Anaya y Henao, 2007) así como de los modelos para la caracterización de la estructura, procesos, planes estratégicos y recursos humanos en organizaciones orientadas a conocimiento (González y Joaquín, 2007). Estos modelos conceptuales sirven como referente de partida en la construcción de una base de conocimiento para una organización de *software* que desea gestionar el conocimiento generado y evolucionado tanto en el proceso de ingeniería (el cual representa su cadena de valor), como en los procesos de gestión y apoyo. Los activos de conocimiento (*Knowledge assets*), como se puede observar en la Figura 1, son generados y utilizados por unidades de trabajo y sirven de soporte para la generación de otros activos de proceso (Anaya y Henao, 2007).

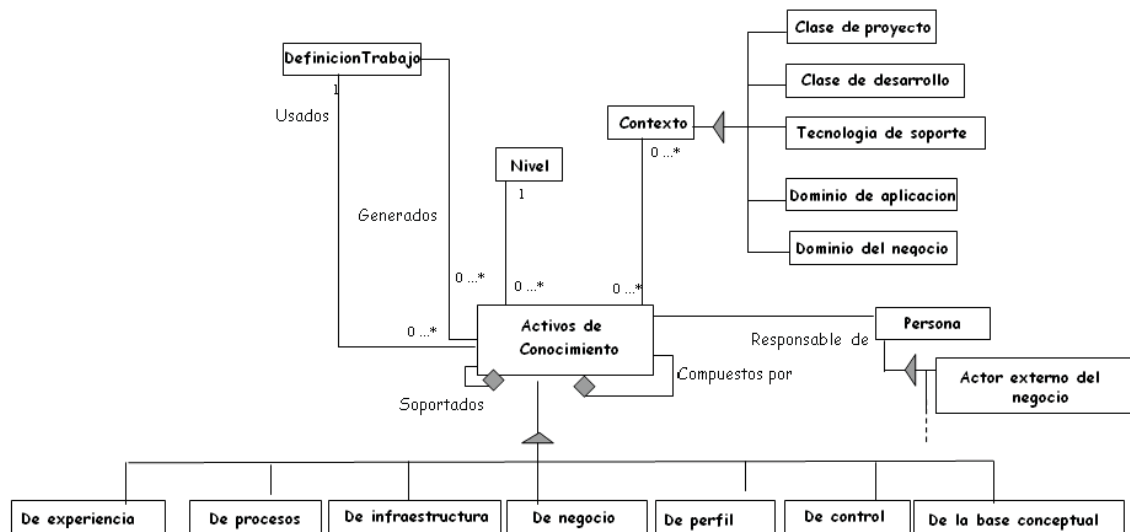


Figura 1. Modelo conceptual de activos de conocimiento

A su vez, los activos de procesos pueden componerse para formar activos de procesos de mayor granularidad. Estos activos se encuentran definidos dentro de un contexto (por ejemplo, tipo de cliente, dominio de aplicación, tecnología objetivo, entre otros) y tienen una alta dependencia de las personas que son las encargadas

<sup>9</sup> CMMI *Capability Maturity Model Integration*. Modelo de calidad.

<sup>10</sup> MoProSoft: Modelo de procesos de *software*.



de producirlos, validarlos y evolucionarlos. A su vez, los activos de conocimiento pueden ser especializados, atendiendo a la naturaleza del conocimiento que representan. Esta clasificación atiende interrogantes básicos acerca del conocimiento como:

- 1) Qué conocimiento está disponible de fuentes externas (*Conceptual Base Asset*).
- 2) Cómo dicho conocimiento puede ser utilizado (*Process Asset*).
- 3) Cuáles han sido los resultados de aplicar dicho conocimiento (*Experience Asset*).
- 4) Por qué debe ser utilizado (*Business Asset*)
- 5) Cuáles son las habilidades requeridas o desarrolladas con el uso de un activo (*Profile Asset*).
- 6) Cómo puede medirse la efectividad de aplicación de un activo (*Control Asset*).
- 7) Cuáles son los recursos necesarios (organizacionales, de tecnología) para su aplicación (*Infrastructure Asset*).

El modelo conceptual propuesto ha sido el resultado de la apropiación de los principios de gestión del conocimiento en el campo de la ingeniería de *software* y las experiencias de aplicación en una empresa desarrolladora de *software* que forma parte del grupo de empresas evaluadas en CMMI (CMMI, 2002), dentro del proyecto liderado por Proexport y el Sena (Anaya, *et al.*, 2006). Si bien la implantación de la gestión del conocimiento, como un proceso transversal de apoyo a una organización que busca altos niveles de madurez es un camino que ya emprendieron algunas compañías, el reto en este proyecto es buscar que buena parte de la experiencia adquirida por algunas organizaciones pueda ser representada, compartida y divulgada de manera que sirva de apoyo para apalancar a pequeñas y medianas empresas que aún no han adquirido la cultura de la calidad. Este reto implica consideraciones tanto desde lo tecnológico como desde lo humano y cultural. Desde el punto de vista tecnológico es necesario disponer de una infraestructura de *hardware*, *software* de base y redes de comunicaciones que soporte la definición de una comunidad virtual.

### **Plataformas para la gestión del conocimiento**

El reto de desplegar estrategias y procesos de gestión del conocimiento en los procesos de mejora en MiPyME implica consideraciones tanto desde lo tecnológico como desde lo humano y cultural. Desde el punto de vista tecnológico es necesario disponer de una infraestructura de *hardware*, *software* de base y redes de comunicaciones que soporten el despliegue de las estrategias de KM. Dentro del proyecto actual se plantea la apropiación de las herramientas y componentes desarrollados dentro del proyecto ORGest® como parte de un esfuerzo conjunto entre el Grupo de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Software - IDIS de la Universidad del Cauca y el sector empresarial para desarrollar una infraestructura común que soporte las estrategias y procesos de KM en los programas de mejora de procesos basados en el modelo Competisoft.

El proyecto ORGest® (González, 2004) generó una plataforma *software* conformada por un conjunto de herramientas, componentes y metodologías que permiten estructurar y gestionar de manera adecuada el conocimiento organizacional y posibilita la creación de servicios de valor agregado sobre el mismo.

ORGest® se apoya en la construcción de modelos de conocimiento basados en ontologías, sobre distintos aspectos relevantes de una organización, e incluye una serie de herramientas que permiten gestionarlos, reutilizarlos y compartirlos entre diversas aplicaciones, sistemas, organizaciones, comunidades y usuarios. ORGest® da soporte al ciclo de vida del conocimiento dentro de organizaciones orientadas a

conocimiento. Uno de los componentes fundamentales de ORGest® es la plataforma de Portales de Conocimiento *anKore®* (Claros, González, Joaquí y Velasco, 2006). *anKore®* genera dinámicamente interfaces de navegación, búsqueda, visualización, y edición de conceptos, individuos y propiedades de las ontologías gestionadas por ORGest®, y es usada para generar la funcionalidad básica de la plataforma de gestión del conocimiento.

## **Conclusiones y Trabajos Futuros**

KM y SPI son dos áreas del conocimiento que apoyan a las empresas en su interés por permanecer vitales dentro de un mercado competitivo, donde la calidad de los productos y la mejora continua son la prioridad. En cada ciclo de mejora en un programa SPI se genera una cantidad de conocimiento que debe ser gestionado, para adquirir un verdadero valor agregado que marque la diferencia a la hora de competir en el mercado. Las actividades de KM, permiten que todo este conocimiento sea adquirido de manera organizada, actualizada y eficiente.

Estas dos áreas han sido aplicadas a grandes empresas, que poseen los suficientes recursos para invertir en su implementación; sin embargo, en Latinoamérica contamos con una gran cantidad de MiPyME cuyos recursos son limitados. La idea es incorporar en los programas de SPI de estas empresas las actividades de KM, de modo que les permita a estos que todo el conocimiento que se genera y todo lo que saben las personas sea gestionado proporcionando un verdadero valor que incremente la calidad de sus productos y su productividad de modo que compitan en un mercado más amplio.

Como trabajo futuro se plantea definir un modelo adaptado a las PYME desarrolladoras de *software* y validarlas en un caso concreto de empresas que estén desarrollando un proceso de mejora con el fin de identificar si realmente el esquema propuesto puede llevar a un mejor desarrollo de sus procesos.

## **Agradecimientos**

Este trabajo forma parte de los proyectos: COMPETISOFT (506AC0287, financiado por CYTED) y REVVIS, financiado por CYTED.

## **Bibliografía**

Anaya, R., Cechich, A., Henao, M., A Model to classify knowledge assets of a process oriented development., Capítulo de libro en Software Process Improvement for Small and Medium Enterprises: Techniques and Case Studies. Próximo a aparecer, 2007.

Anaya, R., Cechich, A., Henao, M., Enfoque integrado de la Gestión del Conocimiento en el modelo de procesos de Competisoft., Competisoft Project, Technical Report, 2006.

Anaya, R., Londoño, L., Hurtado, J., Una Estrategia para Elevar la Competitividad de las Industrias de Software PYMES., Memorias del /9° Workshop Iberoamericano de Ingeniería de Requisitos y Ambientes Software/, IDEAS, La Plata, Argentina., 2007.

Alquicira Esquivel, C. M. en C., Programa de mejora, una carrera por la mejora que no tiene meta., Último acceso 10 de Octubre de 2006. Disponible en Web: [http://www.avantare.com/articulos/novedades\\_articulodelmes.html](http://www.avantare.com/articulos/novedades_articulodelmes.html)

Analabon, J. R., Las Causas más Comunes de Falla en la implantación de Mejoras en Software. Universidad de Santiago de Chile., Departamento de Ingeniería Informática,

Nov., 2005.

Bodas, D. J., El CMM y la mejora continua del proceso de software., Madrid, Centro de Estudios Superiores Felipe II (UCM), Ingeniería Técnica Informática de Sistemas., Jun., 2003.

Capability Maturity Model® Integration (CMMISM)., Version 1.1. CMMISM for Systems Engineering, Software Engineering., Integrated Product and Process Development, and Supplier Sourcing. (CMMI-SE/SW/IPPD/SS, V1.1). Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 2002.

Carrion, J., Introducción conceptual a la Gestión del Conocimiento., Disponible el 03 de Marzo del 2007 en Web: <http://www.gestiondelconocimiento.com>

De Almeida, R., Mota, L., Rosa, F., Using Knowledge Management to Improve Software Process Performance in a CMM Level 3 Organization., Memorias de la 4ta. Conferencia Internacional de Calidad del Software, Septiembre de 2004, pp. 162-169.

De La Torrienter, R., Intranets/Extranets para la Gestión del Conocimiento., Boletín de factores humanos, No. 8, Dic., 1998.

De La Villa, M., Ruiz, M., Ramos, I., Modelos de evaluación y mejora de procesos: Análisis comparativo., In 5th ADIS Workshop (Apoyo a la Decisión en Ingeniería del Software), Málaga, España, 2004.

Dingsoyr, T., Conradi, R., A Survey of Case Studies of the Use of Knowledge Management in Software Engineering., International Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering, Vol. 12, No. 4, 2002, pp. 391– 414.

Forradellas, P, Pantaleo, G, Rogers, J., El modelo CMM/CMMI - Cómo garantizar el éxito del proceso de mejoras en las organizaciones, superando los conflictos y tensiones generados por su implementación.

Goldenson, D. R., Gibson, D. L., Demonstrating the Impact and Benefits of CMMI: An Update and Preliminary Results., CMU/SEI-2003-SR-009., Oct., 2003.

González, A., ORGest: Plataforma para la Estructuración, Gestión y Reutilización de Conocimiento Organizacional., TOTEMS Software, Nov., 2004.

González, A., Velasco, C., Claros, I., Joaquí, C., anKore: Plataforma para la generación dinámica de portales de conocimiento., Popayán: TOTEMS Software, Nov., 2006.

González, A., Joaquí, C., Redes de Conocimiento Organizacional., Memorias del II Congreso Internacional de Gestión del Conocimiento y de la Calidad, Jun., 2004.

González, A., Joaquí, C., Modelo de referencia para la introducción de iniciativas de gestión del conocimiento en organizaciones basadas en conocimiento., TOTEMS Software, 2007.

Gottschalk, P., Strategic Knowledge Management Technology., Yurchak Printing Inc(ed.), 2005. pp.1-2.

Holz, H., Process-Based Knowledge Management Support for Software Engineering., University of Kaiserslautern, dissertation de Verlag, 2003.

Hurtado, J. A., Pardo, C., Pino, F., Factores de éxito o fracaso de un programa de mejora de procesos software: caso real en un grupo de MiPyMes, 2007.

Jacobson, I., Booch, G., Rumbaugh, J., The unified Software Development Process., Addison Wesley, 1999.

Jones, L. G., Software Process Improvement and Product Line Practice: Building on Your Process Improvement Infrastructure., Sept., 2004.

Komi-sirviö, S., Mäntyniemi, A., Toward a Practical Solution for Capturing Knowledge for Software Projects., IEEE Software, Vol. 19, No. 3, May/Jun., 2002, pp. 60-62.

Kucza, T., Komi-sirviö, S., Utilizing Knowledge Management in Software Process Improvement: The Creation of a Knowledge Management Process Model., Proc. 7th International Conf. Concurrent Enterprising (ICE 2001), Univ. of Nottingham, Center for Concurrent Enterprising, Nottingham, UK, 2001, pp. 241–249.

Larburu I. U., Pikatza, J. M., Sobrado, F. J., García J. J., Modelo jerárquico de roles para organizaciones de pequeño tamaño. Actas de las Jornadas de Ingeniería del Software y Bases de Datos, Workshop Apoyo a la Decisión en Ingeniería del Software – Decisión Support in Software Engineering (ADIS), San Lorenzo del Escorial, Madrid, 2002.

Landes, D., Schneider, K., Houdek, F., Organizational learning and experience documentation in industrial software projects., Int. J. Human-Computer Studies 51, 1999, pp. 643-661.

Lopez, C., Meroño, Á., Procesos e instrumentos de Gestión del Conocimiento: propuesta de un modelo., XIV Congreso Acede, Murcia, Sep., 2004.

Moen, R. D., Nolan, T. W., Provost, L. P., Improving Quality Through Planned Experimentation., 2da. Edición, McGraw-Hill (ed.), 1999.

Nonaka, I., Takeuchi, H., The knowlegde-creating company., Harvard Business Review., Nov. /Dec., 1991, pp. 96- 104.

Pardo, C., Fernández, L., Proceso Ágil para la Mejora de Procesos de Software: Agile SPI – Process., tesis presentada a la Universidad del Cauca, para optar al título de Ingeniero de Sistemas, Popayán, 2006.

Pávez, A., Modelo de implantación de Gestión del Conocimiento y Tecnologías de Información para la Generación de Ventajas Competitivas., Universidad Técnica Federico Santa María, Departamento de Informática, Valparaíso, Chile, 2000.

Pino, F. J., Revisión sistemática de mejora de procesos software en micro, pequeñas y medianas empresas., Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software, Vol.2, No. 1, 2006.

Rus, I., Lindvall, M., Knowledge Management in Software Engineering., IEEE Software, Mayo/Junio 2002, pp. 36- 38.

Stankosky, M., Creating the discipline of knowledge management., Elsevier Butterworth Heinemann (ed.),Oxford, 2.005. pp. 51-52.

Seija, K., Development and evaluation of Software Process Improvement methods. Otamedia Oy, Faculty of Science, University of Oulu, Linnanmaa, 2004.

Watson, I., Applying Knowledge Management Techniques for Building Corporate Memories., University of Auckland., Morgan Kaufmann publishers, 2003, pp. 13-15.

Wong, K. Y., Aspinwall, E., Expert Systems with Applications: Development of a knowledge management initiative and system: A case stud., Vol. 30, No. 4, May., 2006, pp. 633-641.

## **ANEXO O: ARTÍCULO “GESTION DEL CONOCIMIENTO EN UN PROGRAMA DE MEJORA DE PROCESOS DE SOFTWARE EN MiPyMEs: MODELO KMSPI”**

Este Anexo tiene como propósito presentar el artículo enviado a la Revista Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia, en el cual se presenta el modelo y los resultados obtenidos en la validación realizada.

### **GESTION DEL CONOCIMIENTO EN UN PROGRAMA DE MEJORA DE PROCESOS DE SOFTWARE EN MiPyMEs: MODELO KMSPI**

#### **KNOWLEDGE MANAGEMENT IN A SOFTWARE PROCESS IMPROVEMENT PROGRAM IN MICRO, SMALL AND MEDIUM-SIZED ENTERPRISES: KMSPI MODEL**

Joanna Capote<sup>11</sup>, Carlos Julián Llantén<sup>12</sup>, César Jesús Pardo<sup>13</sup> y César A. Collazos<sup>14</sup>

#### **RESUMEN**

Durante la realización de los programas de Mejora de Procesos de Software (SPI), se genera una gran cantidad de conocimiento que es necesario gestionar, activos de conocimiento tales como Lecciones Aprendidas, Mejores Prácticas, Experiencias, Problemas y Soluciones que contribuyen tanto al aprendizaje individual como del programa mismo. Este artículo presenta el modelo planteado para gestionar activos de conocimiento generados durante la ejecución de los programas de SPI, a la vez que se establece como una iniciativa para crear una cultura orientada hacia la Gestión del Conocimiento. El modelo de Gestión del Conocimiento para los Programas de Mejora de Procesos de Software llamado, Modelo KMSPI, ha sido validado en dos MIPYMES DS, en las que se crearon Comunidades de Práctica (CoP) con el fin de llevar a cabo dentro de ellas cada uno de los procesos planteados por el modelo.

*Palabras claves:* Gestión del Conocimiento, Mejora de Procesos Software, MIPYMES, Activos de conocimiento, Comunidad de Practica.

#### **ABSTRACT**

During the realization of the programs of Software Process Improvement (SPI), a great quantity of knowledge is generated that is necessary to manage, knowledge assets such as Learned Lessons, Better Practices, Experiences, Problems and Solutions that contribute not only as individual learning but to the same program. This paper presents the model outlined to manage knowledge assets generated during the execution of the programs of SPI, at the same time that it settles down like an initiative

---

<sup>11</sup> Ingeniera de sistemas. Investigador, grupo de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Software, IDIS, Universidad del Cauca, Colombia. jcapote@unicauca.edu.co

<sup>12</sup> Ingeniero de sistemas. Investigador, grupo de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Software, IDIS, Universidad del Cauca, Colombia. cllanten@unicauca.edu.co

<sup>13</sup> Ingeniero de Sistemas. Estudiante de Doctorado, Universidad de Castilla-La Mancha, Ciudad Real, España. Investigador, grupo de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Software, IDIS. Universidad del Cauca, Colombia. cpardo@unicauca.edu.co.

<sup>14</sup> Ingeniero en sistemas y computación, Universidad de los Andes, Colombia. Doctor, en Ciencias de la Computación, Universidad de Chile, Chile. Profesor titular, Departamento de Sistemas, Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones, Universidad del Cauca, Colombia. Coordinador, Grupo IDIS. ccollazo@unicauca.edu.co

to create a culture guided toward the Knowledge Management (KM). The Knowledge Management Model for the Programs of Software Processes Improvement, Model KMSPI, has been validated in two SMES, in those that Communities of Practice were created (CoP) with the purpose of carrying out inside them each one of the processes outlined by the model.

*Keywords:* Knowledge Management, Software Process Improvement, SMES, knowledge assets, Communities of Practice.

## *INTRODUCCION*

En las organizaciones, el conocimiento a menudo empieza embebido no solamente en documentos o repositorios sino también en rutinas organizacionales, procesos, prácticas y normas. Lo importante a tener en cuenta, es que el conocimiento debe hacerse presente en el momento justo en el que se necesita, para ser aplicado en el contexto adecuado, de la manera correcta, por cualquier persona que lo requiera, para que sea oportuno en la toma de decisiones, diseño, planeación, diagnóstico, análisis y evaluación.

Es importante resaltar que en un programa de Mejora de Procesos Software o Software Process Improvement (SPI) al igual que en cualquier proceso de ingeniería del software, se generan una gran cantidad de conocimiento que representan los activos intangibles de la organización. Entonces surge la necesidad de gestionar este conocimiento de una forma especial, que brinde apoyo al aprendizaje individual y del mismo programa de mejora. La gestión de activos intangibles dentro de un programa de SPI proporciona una mejor ejecución de cada ciclo, al tener en cuenta lecciones aprendidas, mejores prácticas, experiencias, etcétera. Sin embargo, y pese a la importancia que tiene el gestionar los activos intangibles en un programa de mejora, los modelos de SPI existentes, no se han preocupado por este componente o no le han dado la importancia adecuada.

De acuerdo a lo anterior, se ha realizado una investigación acerca de cómo la Gestión del Conocimiento o Knowledge Management (KM) ayuda a mejorar los programas de SPI para establecer una base conceptual que sirva para la formulación de un modelo, el cual sugiera un conjunto de procesos de KM con sus respectivas actividades.

El modelo KMSPI – Knowledge Management in Software Process Improvement, se ha planteado de forma tal que sea fácil de entender y fácil de aplicar. Cada uno de sus procesos se definió teniendo en cuenta la técnica más adecuada y de forma tal que para las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas Desarrolladoras de Software (MIPYMES DS), que han aplicado un programa de SPI, puedan incorporar las ventajas que proporciona la KM y de esta forma “*Mejorar el programa de Mejora*”, sin la necesidad de recurrir a grandes inversiones, debido a que las actividades de cada proceso tratan de aprovechar la cercanía existente entre los miembros de este tipo de organizaciones, de modo que se facilitan las interacciones entre los mismos. Otra de las características del modelo que cabe resaltar, es la flexibilidad, dado que se ha definido de manera genérica permitiendo así que pueda ser implantado dentro de una MIPYME DS para la gestión de activos intangibles propuestos en este trabajo y lograr el aprendizaje a través de ellos, en cualquier otro programa de mejora, proyecto o proceso de la organización.

El artículo está estructurado de la siguiente manera: En la sección de Experimentación en la cual se realiza la contextualización del problema que originó el desarrollo de este trabajo, se realiza una revisión de KM encontrados en la literatura,

se detalla el método usado para la definición del modelo de KM y se presenta una visión general del modelo desarrollado. En la sección de Discusión y Resultados se presentan los casos de estudio realizados en dos MIPYMES DS. Y finalmente en la sección de Conclusiones se presentan las conclusiones de la investigación realizadas y los productos generados.

## EXPERIMENTACION

### 1. Contextualización

El conocimiento que reside en cada empleado se conoce como *conocimiento individual* y puede definirse como “el conjunto de saberes de una persona que la llevan a hacer o responder frente a requerimientos personales o del contexto” [1]. Algunos ejemplos de este tipo de conocimiento pueden ser destrezas, capacidades o experiencias. Por otra parte, el *conocimiento organizacional* en [1] se define como “el modo en que los recursos de la empresa (u organización) son manipulados y transformados para desempeñar una actividad productiva que permita la creación de valor”, es decir se pueden considerar como los elementos de información que le permiten a los integrantes de un entorno organizacional hacer las cosas de acuerdo con objetivos concretos, dentro de estos elementos se pueden mencionar procedimientos, manuales, software, fórmulas científicas, etc. [1].

Es posible realizar otras dos distinciones de conocimiento: El *conocimiento explícito* y el *conocimiento tácito o implícito*. El *conocimiento explícito* se ha definido como “el conocimiento objetivo y racional que puede ser expresado con palabras, números, fórmulas” [1], es tangible debido a que ha sido capturado y se encuentra documentado. Por el contrario, el *conocimiento tácito o implícito* es aquel que una persona, comunidad, organización o país, tiene incorporado o almacenado en su mente, en su cultura y que es difícil de explicar” [1], es decir no está documentado y reside en la mente de las personas. Representa el “know-how” o el “saber hacer” en las organizaciones. Este tipo de conocimiento es adquirido a través de la experiencia y las habilidades.

La necesidad de las organizaciones de mantenerse dentro de la competencia y no salir del mercado, ha llevado a que estas brinden mayor importancia a sus activos intangibles, ya que estos tienen la capacidad de generar ventajas competitivas sostenibles en el tiempo. Los activos intangibles son una serie de recursos que pertenecen a la organización, pero que no están valorados desde un punto de vista contable. También son activos intangibles las capacidades que se generan en la organización cuando los recursos empiezan a trabajar en grupo, mucha gente en lugar de capacidades habla de procesos, o rutinas organizativas. En definitiva, un activo intangible es todo aquello que una organización utiliza para crear valor, pero que no contabiliza. La mayoría de estos intangibles tienen que ver con procesos relacionados de una u otra forma con la captación, estructuración y transmisión de conocimiento [2].

La importancia de la KM radica en que una de las tareas más importantes en cualquier organización, es la de liderar la creación de conocimiento como base de la ventaja competitiva sostenible de la nueva economía. Las organizaciones tienen que aprender a gestionar lo que saben las personas que la integran, a conseguir que la organización aprenda, que se haga más “inteligente” desarrollando el conocimiento interactivamente, generando nuevas formas de “*aprender a aprender*”, de ir potenciando los “intangibles” que hoy en día constituyen los conocimientos de la sociedad, los nuevos productos de la actividad económica de toda organización [3][4]. Es decir, la KM tiene como uno de sus objetivos la captura y distribución del



conocimiento organizacional dentro de la empresa, con el fin de lograr su propio crecimiento.

Además, es muy útil apoyarse de sistemas de información desarrollados para soportar los procesos de la KM organizacional, es decir, sistemas que involucren a las tecnologías de la información para permitir y reforzar los procesos de KM tales como creación, almacenamiento, transferencia y aplicación [4]. Las aplicaciones de KM más comunes incluyen: la codificación y transferencia de mejores prácticas, la creación de directorios de conocimiento corporativos y la creación de redes de conocimiento, las cuales pueden ser habilitadas mediante los foros de discusión [4].

Debido a que esta investigación pretende incorporar la KM a las actividades de los programas de SPI, es necesario anotar que “La mejora de procesos se basa en los principios de mejora continua” [5], es decir, a estos proyectos no se les estima una fecha de finalización. Otra característica importante es que la mejora de procesos de software va encaminada a mantener procesos estables que permitan obtener realmente los resultados esperados. Dentro de las organizaciones se desarrollan programas de SPI que son proyectos que determinan la estrategia o el camino a seguir a partir de una evaluación inicial a los procesos básicos que realiza la organización. Los beneficios de implantar un programa de mejora de procesos de software en una organización no sólo están en la obtención de un producto de calidad sino también en el aumento de la eficiencia de costos y tiempo, la posibilidad de reproducir éxitos en proyectos, de gestionar los riesgos de procesos y finalmente, aumentar la confianza y satisfacción del cliente [6][7]. Sin embargo algunos de estos programas fallan debido a que los activos intangibles generados en cada ciclo de mejora no son gestionados de tal forma que puedan contribuir efectivamente en la toma de decisiones en futuros ciclos o proyectos de SPI, además de la comunicación poco efectiva entre el grupo de mejora y en general de toda la organización.

Dentro de las razones por las cuales es importante la inclusión de KM en un programa SPI se puede mencionar que existe la necesidad de que existan mecanismos o aplicaciones para darle soporte escrito a todo el conocimiento generado durante la ejecución de cada una de las fases y los ciclos de un programa de SPI, para que este sea empaquetado o tenga un formato que permita compartirlo fácilmente con los demás integrantes del equipo de mejora [8]. Además los programas de SPI mantienen una Base de Conocimiento o Knowledge Base (KB) en la cual se almacenan todas las lecciones aprendidas y experiencias adquiridas tanto positivas como negativas durante cada ciclo de mejora, sin embargo, este conocimiento no es gestionado de manera apropiada, pues no facilita a los empleados el acceso al conocimiento adecuado en el momento justo, no especifica que roles deben ser involucrados, y lo más importante, no describe cómo contribuir de manera organizada con la KB para que todos busquen una realimentación continua, de manera que los integrantes del equipo de mejora interesados en determinados temas puedan acceder y encontrar la información necesaria de actuales o anteriores ciclos de mejora. El hecho de que exista y esté disponible esta KB puede ayudar en la toma efectiva de decisiones basadas en experiencias anteriores, consulta de casos de estudio exitosos, proporcionar las mejores soluciones de programas de SPI pasados para ser aplicadas en programas futuros, así como también problemas presentados o experiencias desastrosas que permitan transformar el conocimiento en valor para el equipo de mejora y en general para toda la organización [8][9].

## 2. Trabajos Relacionados

En la Tabla 1 se realiza un resumen de los modelos de gestión de conocimiento revisados. Esta revisión se toma como base para establecer las características fundamentales de KM necesarias para apoyar los programas SPI.

<i>Año</i>	<i>Organismo/Autor</i>	<i>Descripción</i>
1995	Modelo de creación de conocimiento - Nonaka y Takeuchi [10]	Considerado el modelo básico de KM. Presenta los dos tipos principales de conocimiento: el Tácito y el Explícito y las formas de conversión existente entre ellos.
1999	El Modelo General de Conocimiento - Newman/Conrad [11]	Representa el flujo del conocimiento mediante actividades o procesos básicos necesarios para transformarlos de un estado a otro.
1997	Módulos de Conocimiento – Probst/Raub/Romhardt [12]	Se puede definir como un modelo con ciclo continuo en el cual las actividades de KM se encuentran estrechamente relacionadas para determinar la eficacia de la organización
2001	Framework Alavi y Leidner [4]	Es un framework que identifica claramente el rol que juega las tecnologías de Información en la ejecución de los procesos o actividades de KM de la organización
2001	Framework Lee & Kim [13]	Se realiza una completa Gestión a través de procesos que abarcan desde el compromiso de la Gerencia hasta controles y monitoreo de las actividades propuestas.
2001	Procesos de KM – Timo Kuczka [14]	Provee un conjunto de procesos detallados en los cuales se proponen una variedad de roles. Establece la importancia de KM debido a los continuos cambios organizacionales
1999	Framework Firestone [15]	Plantea para la ejecución de la KM tres procesos básicos que permiten tanto la creación del conocimiento ausente hasta el refinamiento del conocimiento existente y su transmisión por medios electrónicos

*Tabla 1. Resumen de Modelos de Gestión del Conocimiento.*

Posteriormente a la revisión de cada uno de los modelos, se realiza un análisis de cada una de las fases, actividades o procesos que ellos proponen, para establecer un punto de comparación entre ellos y poder seleccionar aquellos que pueden ser utilizados como la base para empezar a implantar la KM dentro de un programa de mejora. Es necesario tener en cuenta que debido a que la KM abarca un sinnúmero de roles, infraestructura y recursos, es necesario realizar iniciativas que permitan abordarla gradualmente en base a las posibilidades del núcleo objetivo, para nuestro caso, un programa de SPI desarrollado en una MIPYME. La Tabla 2 presenta el conjunto de fases o actividades que cada uno de los modelos propone:

<i>Modelo</i>	<i>Fases</i>						
<i>Creación de Conocimiento [10]</i>	Creación						
<i>General de conocimiento [11]</i>	Crear	Retener	Transferir	Usar			
<i>Módulos de conocimiento [12]</i>	Identificar	Adquirir	Desarrollar	Compartir	Usar	Preservar	Evaluar

<i>Framework Alavi y Leidner [4]</i>	Creación	Almacenamiento y recuperación	Transferencia	Aplicación			
<i>Lee &amp; Kim [13]</i>	Iniciación	Propagación	Integración	Network			
<i>Procesos de KM 2001[14]</i>	Coordinar	Determinar necesidades	Compartir	Crear	Almacenar	Actualizar	
<i>Firestone [15]</i>	Producción	Adquisición	Transmisión				

*Tabla 2: Modelos de KM y sus fases*

### 3. Método para la Definición del Modelo

A continuación se realiza una descripción de los pasos ejecutados para el desarrollo de la investigación y la posterior construcción y obtención de modelo:

*a. Establecer procesos básicos de KM:* Revisando las actividades o fases que proponen cada uno de los modelos se puede encontrar que existen una serie de actividades comunes en la mayoría de los modelos, y se pueden tomar como procesos básicos de la KM. Estos procesos son:

- Proceso de creación de conocimiento.
- Proceso de almacenamiento de conocimiento.
- Proceso de transferencia de conocimiento.

*b. Análisis de los modelos:* Se utilizaron algunos criterios ( Fundamentación, simplicidad, completitud y flexibilidad), con los cuales se pudo establecer que cuatro de los modelos analizados cuentan con particularidades importantes que se deben tener en cuenta, porque permiten el buen desarrollo de los procesos de KM y pueden ser de gran utilidad para este proyecto.

El Modelo de Creación de Conocimiento [10] y el Modelo General de Conocimiento [11] permiten observar los procesos generales de KM y sus interacciones entre los flujos de conocimiento (de conocimiento tácito a explícito y viceversa); el Framework de Alavi/Leidner [4] realiza una clasificación de tecnologías de KM para cada uno de sus procesos y finalmente el modelo de procesos de KM, realiza una definición de procesos y sub-procesos, que nos proporcionan una guía.

*c. Determinación de activos de conocimiento:* Realizando una revisión de la literatura, se han encontrado una serie de elementos o situaciones originadas cuando una persona realiza una actividad, en la cual utiliza su intelecto y conocimiento para resolverla o ejecutarla. Estas actividades realizadas de forma individual o mediante un entorno colaborativo generan lo que puede considerarse como activos intangibles, y que merecen ser tenidos en cuenta como motor para el aprendizaje de la organización y que se van generando a medida que se avanza en la ejecución del programa de mejora que se este realizando en la organización. A continuación se describen cada uno de los activos:

- *Lecciones aprendidas:* Las lecciones aprendidas pueden ser vistas como importantes conclusiones, recomendaciones y/o observaciones, que surgen de experiencias o situaciones tanto positivas como negativas. Las Lecciones Aprendidas son formuladas con el objetivo de aprender de ellas, utilizarlas en el presente o futuro y así evitar que los resultados no exitosos se repitan [16].
- *Mejores prácticas:* Conjunto de acciones, actividades o procesos coherentes, que han sido útiles en un contexto determinado, obteniendo resultados exitosos, por lo que se caracterizan por haber sido probadas y por lo tanto, son replicables [16].

- **Experiencias:** Acumulación de conocimientos o habilidades a través de la interacción directa en procesos o actividades. La captura sistemática de experiencias en los proyectos permite que las organizaciones comparen la ejecución de sus proyectos y documenten más efectivamente los mecanismos de resolución de problemas, errores o fallas potenciales, ayudando así, a reducir los riesgos en la ejecución de nuevos proyectos [17]. Para este proyecto, en particular, la creación de experiencias, busca proporcionar a un nivel más detallado una situación o problema resuelto por un miembro del equipo del programa de SPI.
- **Problemas y soluciones:** Inconvenientes que surgen y al no realizarles un adecuado tratamiento, pueden generar retrasos en el calendario, aumento de los costos del proceso o un mal ambiente de trabajo, ante la imposibilidad de encontrar una solución adecuada para superarlo. Se le debe encontrar una solución óptima y documentar para que sirvan como un mecanismo de ayuda antes, durante y después del desarrollo del proceso.

d. **Clasificación de Técnicas para la Gestión de los activos determinados:** Clasificación de las técnicas de creación, almacenamiento y transmisión de conocimiento teniendo en cuenta las sugeridas por el modelo SECI de Nonaka y Takeuchi [10] y el Framework de Alavi y Leidner [4], además de otras encontradas dentro de la literatura. Cada una de las técnicas se estudio de tal forma que se pudieran ser sugeridas dependiendo el activo a gestionar. La Tabla 3 presenta esta clasificación:

<i>Procesos KM</i>	<i>Activos de Conocimiento Generado en un SPI</i>			
	<i>Lecciones aprendidas</i>	<i>Mejores prácticas</i>	<i>Experiencias</i>	<i>Problemas y soluciones</i>
<i>Creación</i>	Comunidades de práctica [18] Plantillas Mapas conceptuales [19]	Comunidades de práctica [18] Plantillas Mapas conceptuales [19]	Mini artículo [18] Comunidades de práctica [18] Mapas conceptuales [19]	- Lluvias de ideas [20] Mapas conceptuales [19]
<i>Almacenamiento</i>	- Documentación escrita - Bases de datos [21] - Gestión documental [22] - Repositorios de conocimiento [23]			
<i>Transferencia</i>	Comunidades de práctica [24] Paginas amarillas [25] <b>Error! No se encuentra el origen de la referencia.</b> Correo electrónico [26]	Comunidades de práctica [24] Paginas amarillas [25] Correo electrónico [26]	Comunidades de práctica [24] Paginas amarillas [25] Correo electrónico [26]	Foros de Discusión [27] Correo electrónico [26]

Tabla 3. Técnicas para los procesos de KM, de acuerdo al activo de conocimiento

e. **Selección de técnicas para la Gestión de los activos:** Con el fin de comparar el referente teórico con el práctico, y de establecer un punto de equilibrio entre los dos puntos de vista, se consultó acerca de las técnicas más adecuadas para gestionar cada uno de los activos de acuerdo a los procesos de KM seleccionados, esto se hizo por medio de una encuesta a los grupos de investigación (referente teórico) pertenecientes al proyecto de COMPETISOFT [28], quienes adelantan trabajos en el campo de SPI y a algunas empresas de ParqueSoft Popayán (referente práctico), que han implantado proyectos de Mejora de Procesos de Software,

Después de aplicar y analizar las encuestas se obtuvieron los resultados presentados en la Tabla 4:

<i>Actividad de KM</i>	<i>Grupos de Investigación</i>	<i>Empresas ParqueSoft</i>
Captura de Lecciones Aprendidas	Comunidades de Práctica	Plantillas
Captura de Mejores Prácticas	Comunidades de Práctica	Plantillas
Captura de Experiencia	Mini artículos	Mini artículos
Captura de Problemas y soluciones	Lluvia de Ideas	Mapas Conceptuales
Almacenamiento de Lecciones Aprendidas	Repositorios de Conocimiento	Repositorios de Conocimiento
Almacenamiento de Mejores Prácticas	Repositorios de Conocimiento	Repositorios de Conocimiento
Almacenamiento de Experiencia	Repositorios de Conocimiento	Repositorios de Conocimiento
Almacenamiento de Problemas y Soluciones	Repositorios de Conocimiento	Repositorios de Conocimiento
Transferencia de Lecciones Aprendidas	Comunidades de Práctica	Comunidades de Práctica
Transferencia de Mejores Prácticas	Comunidades de Práctica	Comunidades de Práctica
Transferencia de Experiencia	Comunidades de Práctica	Comunidades de Práctica
Transferencia de Problemas y Soluciones	Foros de Discusión	Foros de Discusión

*Tabla 4. Resultado de la encuesta “Análisis sobre las técnicas de KM usadas en los proyectos de mejora de SPI de las MiPyMEs iberoamericanas”*

Como se puede observar en la Tabla 4, los grupos de investigación y las empresas coinciden en la elección de la técnica más adecuada para el almacenamiento y la transferencia de los activos de conocimiento, así como para la creación de Experiencias. Sin embargo, no sucedió de igual forma para la creación de Lecciones Aprendidas, Mejores Prácticas y Problemas y Soluciones, por lo tanto, en estos casos, se generó una solución que permita aprovechar las ventajas de ambas técnicas seleccionadas.

#### *4. Vista general del Modelo KMSPI*

El modelo para gestionar el conocimiento generado en los programas de mejora de procesos de software (Modelo KMSPI), tiene como propósito permitir y facilitar la gestión de activos intangibles, tales como, Lecciones Aprendidas, Mejores Practicas, Experiencias, Problemas y Soluciones, generados en un Programa de SPI para las MIPYMES, además pretende fomentar la cultura hacia la Gestión del Conocimiento dentro de las empresas. En la Figura 1, se puede observar, de manera general, la propuesta del Modelo. Es pertinente la creación de una Comunidad de Practica para que dentro de ella, se ejecuten los procesos de Creación, Almacenamiento y Transferencia de Conocimiento, de esta manera el conocimiento tácito de los miembros de la comunidad se hace explícito, se almacena en repositorios y se facilita su transferencia con el fin de lograr tanto el aprendizaje individual como del programa de mejora. Tanto la creación de la comunidad como la implantación de cada uno de los procesos se han definido de manera tal que su ejecución se realice de la manera más natural posible.

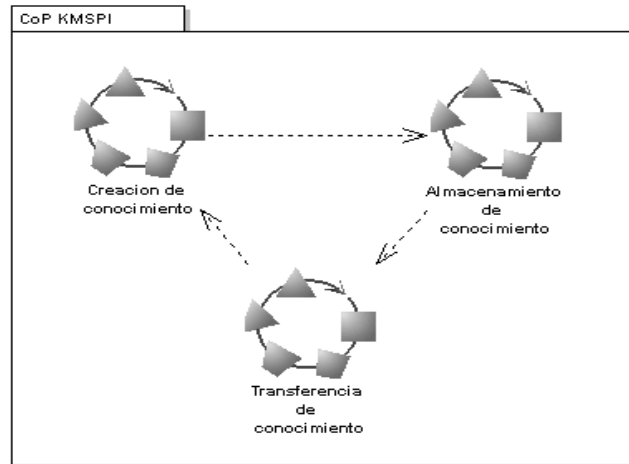


Figura 1. Comunidad de Práctica y Los procesos del Modelo KMSPI

La Figura 2, permite visualizar las fases del ciclo de vida de las Comunidades de Práctica, en relación con los procesos del modelo KMSPI y en mayor medida la creación de los activos de conocimiento a gestionar en un programa de Mejora de Procesos de Software y las técnicas utilizadas con dicho propósito.

Como se puede observar, después de creada la CoP, los miembros deben ser capaces de identificar los activos de conocimiento a medida que se ejecuta el programa SPI, para esta actividad se sugiere tener en cuenta las preguntas presentadas en la Figura TAL. Según sea el activo o los activos de conocimiento identificados, en la fase Activa de la CoP, se realiza una actividad para que estos activos de conocimiento hasta el momento tácitos se hagan explícitos, mediante la utilización de un artefacto particular para cada activo de conocimiento (Plantillas para la creación de Lecciones Aprendidas y Mejores Prácticas, Mini Artículos para la creación de Experiencias y Mapas Conceptuales para la creación de Problemas y Soluciones), propuesto de igual manera por el Modelo KMSPI, y así, de esta forma, continuar con los procesos posteriores del Modelo, representados en las dos últimas fases del ciclo de vida de la CoP. En estas dos últimas fases, se sugieren los repositorios de conocimiento para realizar el almacenamiento adecuado de cada uno de los activos y para el proceso de Transferencia se sugiere el uso de notificaciones a la Comunidad de Práctica y Foros de discusión en el caso de Problemas y Soluciones.

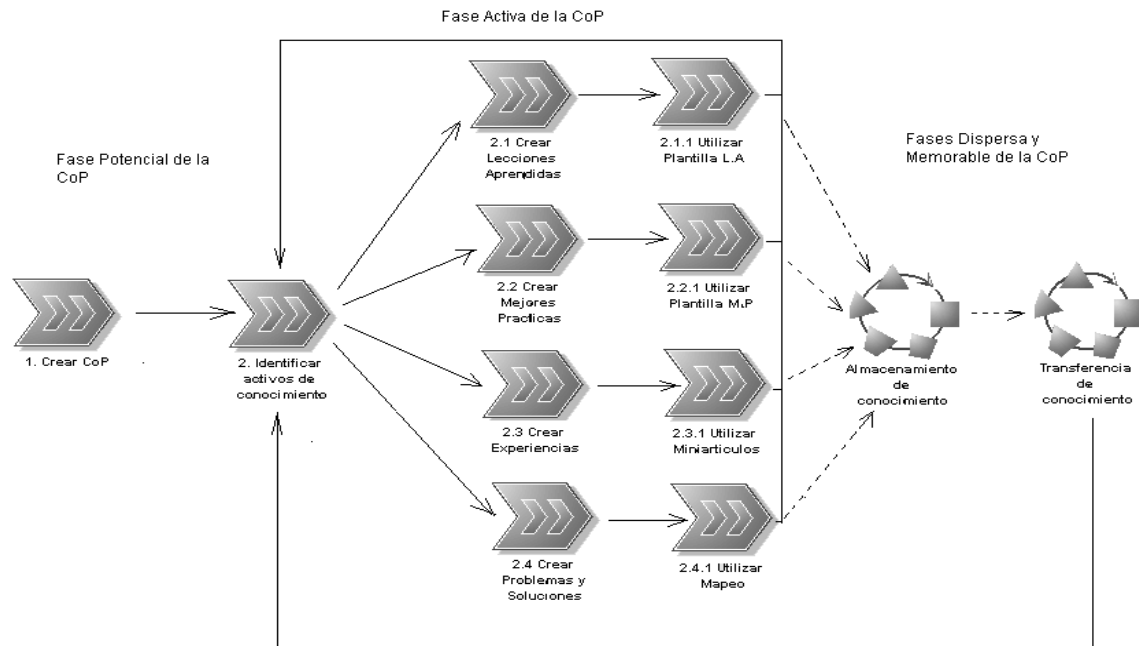


Figura 2. Fases de la CoP, proceso de Creación de conocimiento a nivel de actividades y activos de conocimiento

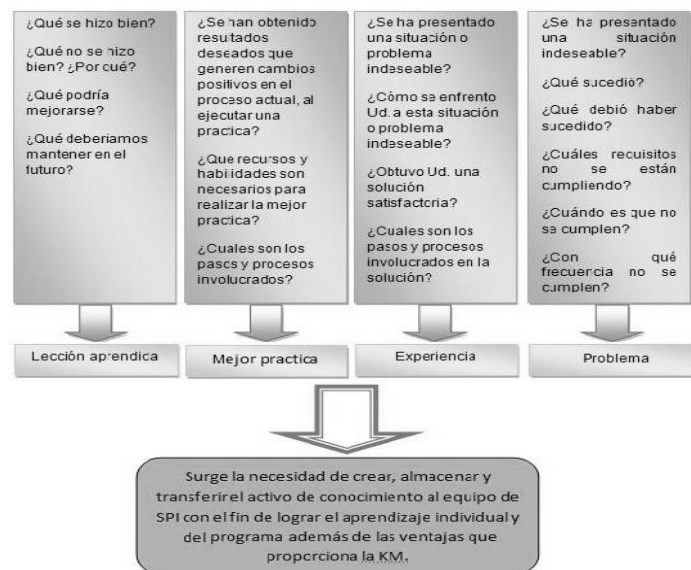


Figura 3. Identificación de activos de conocimiento

El Modelo KMSPI, fue soporte para generar una aplicación Web llamada Portal KMSPI, que integra los procesos del modelo, incorporando cada una de las técnicas propuestas en los mismos. Este portal se encuentra disponible en la siguiente url: <http://www.unicauca.edu.co/mipymes>. De manera general el Portal cuenta con una serie de características listadas a continuación:

- Gestión de usuarios, con sus respectivos roles y perfiles.
- Creación de los activos de conocimiento.
- Validación de los activos antes de ser almacenados al repositorio.
- Almacenamiento de los activos de conocimiento.
- Transferencia de Lecciones Aprendidas, Mejores Prácticas y Experiencias, por medio de notificaciones.
- Transferencia de Problemas y Soluciones por medio de un foro de discusión.

- Consulta directa de los activos de conocimiento en los repositorios y búsqueda personalizada de los mismos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 1. Casos de estudio

El modelo KMSPI, ha sido aplicado en dos empresas de ParqueSoft Popayán, que serán nombradas, de ahora en adelante, como Empresa1 y Empresa2. Cabe resaltar que la ejecución de cada uno de los procesos del Modelo se llevo a cabo mediante la utilización del Portal de conocimiento KMSPI V0.1.

*Situación general de las empresas con respecto al Programa de Mejora de Procesos Software:* Cada una de las empresas seleccionadas para la aplicación del modelo, han realizado adelantos en mejora de procesos, en los proceso de desarrollo de software y administración de un proyecto específico, adoptando el Framework de COMPETISOFT **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, contando con la colaboración y asistencia de estudiantes de la materia “Mejora de Procesos” ofrecida por el programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad del Cauca. Sin embargo en el momento de efectuar esta validación, las empresas ya habían culminado el ciclo de mejora<sup>15</sup> con los estudiantes y se encontraban en receso, debido a que el curso ya había finalizado. Por lo tanto fue necesario plantear y llevar a cabo un nuevo ciclo de mejora

*Situación general de las empresas con respecto a los procesos de Gestión del Conocimiento:* Para conocer si al realizar los ciclos de mejora, en el proceso de desarrollo de software, se han tenido en cuenta aspectos referentes a la Gestión del Conocimiento, se realizó una encuesta, basada en los criterios planteados en la Tabla 5, con el fin de conocer el estado inicial de los procesos de KM dentro del programa de SPI.

<i>Id</i>	<i>Criterio</i>	<i>Descripción</i>
<i>C1</i>	Importancia dada a los activos intangibles	Activos de conocimiento tenidos en cuenta dentro del programa de mejora y técnicas utilizadas para crearlos, almacenarlos y transferirlos.
<i>C2</i>	Facilidad de búsqueda de conocimiento	Medio más utilizado para solucionar un problema o situación específica y que tan efectivo es.
<i>C3</i>	Aprendizaje Individual	Beneficios en cuanto a conocimiento adquiridos durante la ejecución del Programa de SPI.
<i>C4</i>	Reutilización de conocimiento	El conocimiento adquirido durante una fase de mejora es tenido en cuenta para futuros ciclos o actividades.
<i>C5</i>	Comunicación entre los miembros del equipo de Mejora	Medio utilizado por los miembros de la Comunidad, para procesos de socialización de actividades, responsabilidades, productos de trabajo, entre otros.

Tabla 5. Criterios propuestos para valorar el estado inicial y final de los procesos de KM dentro del programa SPI en las MIPYMES

De acuerdo a las respuestas presentadas en la encuesta, se pudo establecer de las empresas que participaron lo siguiente:

- No tienen en cuenta las lecciones aprendidas, las mejores prácticas, las experiencias, ni los problemas y soluciones, componentes esenciales para su

<sup>15</sup> Un ciclo de mejora consta de tres momentos, en el primero se realizan actividades de diagnóstico y planeación. En el segundo se realiza la evaluación profunda y localizada, análisis, diseño e implantación de procesos, en el tercero se realiza la gestión de la configuración de los procesos y la revisión de logros alcanzados



aprendizaje. En el caso particular de una de las empresas, se cuenta con un mecanismo que se asemeja al concepto de creación de problemas y soluciones, pero no es gestionado adecuadamente.

- En el caso de presentarse un problema, para darle solución recurren a un compañero, a la consulta en Internet o a información archivada, debido a que no cuentan con un medio de almacenamiento para este tipo de situaciones.
- Los participantes en el proceso confiesan que en algunas ocasiones si se han tenido en cuenta las sugerencias o experiencias positivas de los compañeros, pero no se realiza la respectiva documentación que evite que se olviden con el tiempo. En otras palabras, estas actividades importantes para el aprendizaje, no se han formalizado.

## 2. Resultados Generales:

Después de la implantación de los procesos del Modelo KMSPI y por ende la creación de la Comunidad de Práctica, se aplicó nuevamente la encuesta basada en los criterios para valorar el estado de los procesos de KM (Tabla 5), con el fin de conocer el estado final de los procesos de KM y de recolectar las apreciaciones y opiniones de todos los miembros de la Comunidad, con relación al Modelo. Dado que las dos empresas presentaron comportamientos similares, en la Tabla 6, se resume de manera general, la comparación del estado inicial y final de los procesos de Gestión del Conocimiento en el Programa de Mejora efectuados en las MIPYMES.

<i>Criterio</i>	<i>Estado Inicial</i>	<i>Estado Final</i>
<i>C1</i>	No se le brinda la importancia adecuada a los activos intangibles.	Los activos de conocimiento se empezaron a gestionar, como forma de reconocer la importancia para los procesos de aprendizaje
<i>C2</i>	No existe una Base de datos que facilite la búsqueda de conocimiento.	Se cuenta con una base de datos para almacenar los activos propuestos por el modelo KMSPI y mecanismos de búsqueda.
<i>C3</i>	El aprendizaje se basa en las capacitaciones brindadas por el equipo de mejora.	El aprendizaje es el resultado de los conocimientos inicial sobre el Programa SPI + los conocimientos adquiridos de los demás miembros de la Comunidad.
<i>C4</i>	Iniciativa No formal	El conocimiento almacenado y consultado de forma adecuada, propicia la Reutilización del mismo en futuras actividades.
<i>C5</i>	La comunicación se realiza cara a cara pero no se formaliza.	Creación de una CoP, encuentros cara a cara y por medio de un facilitador se realiza la formalización de los puntos clave de las conversaciones.

*Tabla 6. Generalidades del estado inicial y final de los procesos de KM dentro del Programa de Mejora de Procesos Software para las dos empresas participantes en la validación*

## 3. Lecciones Aprendidas

Se recomienda realizar una capacitación adecuada del Modelo KMSPI, de forma que los procesos y actividades sean apropiados por cada integrante de la comunidad de práctica.

Es necesario que a medida que se avanza el programa de mejora, se dedique un tiempo prudente para realizar la externalización de los activos. De esta forma se está colaborando con la construcción de la memoria del programa y los procesos del modelo se van a apropiar de una mejor manera.

Cuando las organizaciones ya han implantado un programa de mejora, esta característica permite que las iniciativas de KM se ejecuten mas fácilmente debido al cambio cultural que el programa SPI ha producido en el trabajo de la organización.

Conformar la Comunidad de práctica en las mipymes ayuda a crear un compromiso general por el programa de SPI y además, que la comunicación sea más estructurada.

#### 4. *Discusión de los casos de estudio*

- La creación de la Comunidad de Práctica ha sido de gran ayuda, debido a que necesitaban un punto de encuentro para crear y compartir conocimiento de forma organizada. Además, es una iniciativa para mejorar la comunicación tanto dentro del programa de Mejora como de la empresa como tal.
- Los procesos del Modelo KMSPI para los participantes en proceso de implantación fueron sencillos y lógicos. Afirman que al inicio del proceso tuvieron inconvenientes con la identificación de los activos de conocimiento y que debían recurrir constantemente a la información facilitada por la aplicación para realizar adecuadamente esta actividad. Sin embargo, esta situación es apenas razonable debido al tiempo que las personas involucradas invierten en la asimilación de estos conceptos y por eso la importancia de tener esta información consignada en la aplicación de apoyo.
- Es muy útil permitir la recopilación del conocimiento generado durante la ejecución de cada una de las fases de SPI, tenerlo almacenado y disponible para ser consultado por todos los miembros de la CoP, en cualquier momento.
- Se percibe un crecimiento en el aprendizaje de cada uno de los miembros de la Comunidad, mediante la adquisición de los nuevos conocimientos, basados en las experiencias de los demás.
- Se facilitan mecanismos para la socialización de cualquier producto de trabajo, artefacto y/o documento importante, de modo que sean conocidos por todos los miembros de la Comunidad.
- La Conformación de la Comunidad de Práctica, proporcionó espacios de encuentro en donde prima el trabajo colaborativo, a la vez que se crean nuevos canales de comunicación, que finalmente contribuyen a mejorar algunos problemas de comunicación presentes en el equipo de trabajo.
- El tiempo necesario para apropiarse de cada una de las actividades propuestas por el modelo, fueron inicialmente un inconveniente para la empresa, pero esto se presenta durante cualquier proceso de aprendizaje en el que hay que dedicar cierto tiempo para poder ejecutar los procesos de manera natural, sin que afecten las actividades diarias de la organización.
- El portal de conocimiento proporciona las facilidades para poder ejecutar los procesos del modelo en el cual se basa. De esta manera, después de apropiados cada uno de los conceptos, llevar a cabo cada una de las actividades se convierte en un trabajo que requiere poco esfuerzo.

#### CONCLUSIONES

- Existen diversidad de técnicas para realizar la Gestión del conocimiento, la importancia radicó en seleccionar la más adecuada de acuerdo al activo del conocimiento a gestionar y al entorno o características particulares de la MiPyMEs en las cuales se va a realizar esta gestión.
- La revisión de los modelos de KM es importante para tener un referente conceptual de los trabajos relacionados en este ámbito. Debido a que no se encontró un trabajo similar al propuesto, esta revisión sirvió como soporte para realizar un buen acercamiento de la KM en los programas de mejora de procesos en las MiPyMEs.
- El aporte de este trabajo radica principalmente en la generación de un Modelo para Gestionar las Lecciones Aprendidas, Mejores Prácticas, Experiencias, Problemas y Soluciones que surgen durante la ejecución de cada una de las fases de un Programa SPI. El Modelo sugiere una forma de realizar cada uno de los procesos de KM a nivel de actividades, roles y responsabilidades para cada rol. Además pretende ser una iniciativa, para las MIPYMEs, que los conduzca hacia una cultura de Gestión del conocimiento.
- Por medio de la validación del Modelo KMSPI dentro de las empresas participantes, se comprobó que la implantación de la Gestión del Conocimiento mediante este modelo se puede realizar en cualquier momento sin provocar traumatismos. Pero sería recomendable que se tengan en cuenta los procesos de KM desde el inicio del programa de mejora para evitar pérdidas considerables de conocimiento.
- El Modelo KMSPI ayuda a solucionar falencias en la comunicación entre los miembros de las MiPyMEs. Estas falencias perjudican notablemente la correcta ejecución de los ciclos de mejora. Mediante la implantación del Modelo y por medio de la conformación de la Comunidad de Práctica se facilitó la socialización de todos los productos de trabajo generados durante la iteración de mejora.
- El papel que juegan las TICs dentro de la implantación de la KM es muy importante, ya que estas agilizan en gran medida cada uno de los procesos y responsabilidades del Equipo de Mejora. Esto se vio reflejado en el uso del Portal de Conocimiento que se proporciono como un apoyo para la ejecución de los procesos del Modelo KMSPI.
- El proceso de Transferencia de Conocimiento del Modelo KMSPI, implica un aprendizaje para las personas que adquieren el nuevo conocimiento y este aprendizaje, a su vez, permite la reutilización de cada uno de los activos, evitando así pérdidas de tiempo y costos en fallas y reinversiones.
- La implantación de los procesos del Modelo KMSPI, conlleva un esfuerzo a nivel de aprendizaje y apropiación de cada uno de sus conceptos. Lo anterior implica un tiempo prudencial y un compromiso por parte de cada uno de los miembros del equipo de Mejora y así de esta forma lograr ejecutarlos de forma natural.

Como recomendaciones y trabajo futuro se propone,

- La Gestión del Conocimiento es un área bastante amplia en la cual se han realizado innumerables proyectos de investigación, es recomendable que cuando se planteen proyectos que la involucren, definir bien cual es el enfoque que se le requiere dar al proyecto y estudiar las necesidades que dan origen al mismo, para

saber exactamente que tipo de conocimiento es el que se debe gestionar. De esta manera su pueden utilizar adecuadamente los recursos y características que la KM proporciona.

- Para el caso particular de utilizar la Gestión del Conocimiento en SPI, es importante tener en cuenta que se están integrando dos áreas de conocimiento que requieren de un importante trabajo de concientización y cambio cultural en la forma de trabajar, por lo tanto es necesario tener en cuenta al plantear nuevas soluciones, que estas no sean complejas, no involucren esfuerzos innecesarios o permitan ser implementadas gradualmente por aquellos para los cuales fueron desarrolladas.
- Realizar pruebas del modelo aplicado a otras áreas específicas de la organización, como forma de analizar su flexibilidad para el fortalecimiento de los procesos en los cuales se requiera de la gestión de los activos propuestos, y de responder a las iniciativas de la empresas participantes en la validación, de extender el modelo a la gestión de los activos generados durante el proceso de desarrollo.
- Realizar la validación del Modelo KMSPI en empresas ajenas a ParqueSoft, dado que para la presente investigación no se contó con una empresa que estuviera realizando un Programa de Mejora y que no perteneciera a este entorno empresarial. Esto permitiría reforzar los resultados obtenidos.

#### REFERENCIAS

- [1] M. B. Peluffo, E. Catalán, "Introducción a la gestión del conocimiento y su aplicación al sector público". Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social – ILPES. Serie Manuales 22. Naciones Unidas, Comisión Económica para Latinoamérica y el Caribe, 2002. pp. 21-22
- [2] J. Carrión. Introducción conceptual a la gestión del conocimiento. Extraído el 3 de Marzo del 2007, desde [gestiondelconocimiento.com/introduccion.htm](http://gestiondelconocimiento.com/introduccion.htm)
- [3] E.BUENO, "La Gestión del Conocimiento: nuevos perfiles profesionales". Extraído el 14 de Abril del 200, desde <http://www.sedic.es/bueno.pdf>
- [4] M. Alavi, D. Leidner, "Review: Knowledge Management and Knowledge Management Systems: conceptual foundation and research issues". MIS Quarterly. Vol. 25 No. 1. 2001. pp. 107-136
- [5] L. Guerrero, "Mejoramiento de procesos de software". Extraído el 14 de Marzo del 2007 desde: <http://www.geocities.com/SiliconValley/Lab/3629/mejorami.htm>
- [6] ISO\_15504-5. ISO/IEC 15504-5:2006(E). Information technology – Process assessment - Part 5: An exemplar Process Assessment Model. International Organization for Standardization. 2006.
- [7] ISO 9001:2000. Quality management systems -Requirements. 2000, International Organization for Standardization: Geneva
- [8] R. De La Torrienter, "Intranets/Extranets para la Gestión del Conocimiento", Boletín de factores humanos, No. 8, 1998.
- [9] C. Valbuena, "Estudio sobre la Gestión del Conocimiento en las empresas de los Parques Tecnológicos de la Comunidad Autónoma del País Vasco". Ciencia, Tecnología y Universidad, número 29, Mayo de 2005. Extraído el 24 de Marzo de 2007 desde <http://www.madrimasd.org/revista/revista29/investigacion/tesis1.asp>
- [10] I. Nonaka, H. Takeuchi, "The knowledge creating company. How Japanese companies create dynamics of innovation". New York: Oxford University Press, 1995. pp. 50-61

- [11] B. Newman, K. Conrad, W. Kurt, "A Framework of Characterizing Knowledge Management Methods, Practices, and Technologies", Washington University Course EMGT 298.T1, Spring 1999, pp. 1-19
- [12] G. Probst, S. Raub, K. Romhardt, "Wissen managen. Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen". Frankfurt am Main: Frankfurter Allgemeine Zeitung für Deutschland; Wiesbaden: Gabler, 1997, pp. 56-60
- [13] J.H. LEE, Y.G. KIM, "A stage model of organisational knowledge management: A latent content analysis". Expert Systems with Applications, 20(4). 2001. pp. 299–311
- [14] T. Kucza; S. Komi-Sirviö, "Utilizing Knowledge Management in Software Process Improvement: The Creation of a Knowledge Management Process Model", Proc. 7th International Conf. Concurrent Enterprising (ICE 2001), Univ. of Nottingham, Center for Concurrent Enterprising, Nottingham, UK, 2001, pp. 241–249.
- [15] J.M. Firestone, "Enterprise knowledge management modelling and distributed knowledge management systems". 1999. Extraído el 27 de Abril del 2007 desde: <http://www.dkms.com/EKMDKMS.html>
- [16] A. Bonet, "MEJORES PRÁCTICAS Y LECCIONES APRENDIDAS Clúster de Comercio e Inversiones: PROPUESTA DE METODOLOGIA". Extraído el 20 de Octubre del 2007, desde: [www.iadb.org/IDBDocs.cfm?docnum=1239320](http://www.iadb.org/IDBDocs.cfm?docnum=1239320)
- [17] M. Schindler, M. Eppler, "Harvesting project knowledge: A review of Project learning methods and success factors". International Journal of Project Management. 2003.pp. 1-10
- [18] M. Jennex, "Case studies in Knowledge Management". Idea Group Publishing. 2005. pp. 213.
- [19] CARACTERÍSTICAS DEL MAPA DE CONOCIMIENTO. Extraído el 20 de Febrero del 2008 desde: <http://es.geocities.com/ontologia2004/caract.htm>
- [20] SEFERTZSY, Eleni. INNOREGIO: dissemination of innovation and knowledge management techniques. 2000. Disponible el 20 de Febrero en Web: <http://www.urenio.org/tools/en/creativity.pdf>
- [21] ORTIZ, Antonio. Bases de datos y Bases de conocimiento. 2000. Disponible el 20 de Febrero del 2008 en Web: <http://elies.rediris.es/elies9/4-1.htm>
- [22] RAO, Madanmohand. Knowledge Management tools and techniques. Elsevier Butterworth-Heinemann. 2005. pp.123-134
- [23] CABRERA, Ángel, RINCON, Manuel. La gestión del conocimiento: Creando Competitividad en la nueva economía. Información Comercial Española. Revista de economía, #791. 2001.pp.1-14
- [24] E. Coakes, S. Clarke, "The Concept of Communities of Practice", In E. Coakes, S. Clarke (Eds.), Encyclopedia of Communities of Practice in Information and Knowledge Management. IDEA Group Press, 2005, p. 92-96.
- [25] C. Collison, "Knowledge Management Creating a Sustainable Yellow Pages System". 2005. Extraído el 20 de Febrero del 2008 desde: <http://www.webpronews.com/expertarticles/2005/12/29/knowledge-management-creating-a-sustainable-yellow-pages-system>
- [26] C. López, Á. Meroño, "Procesos e instrumentos de Gestión del Conocimiento, Propuesta de un Modelo". Universidad de Murcia, Departamento de Organización de Empresas y Finanzas, Facultad de Economía y Empresa, Trabajo de Investigación. No consigna fecha. pp 12-18
- [27] ANNELY, Cristy. Knowledge Management Forums. Disponible el 20 de Febrero del 2008 en Web: <http://ezinearticles.com/?Knowledge-Management-Forums&id=352954>
- [28] COMPETISOFT. Mejora de Procesos para fomentar la Competitividad de la Pequeña y Mediana Industria del Software de Iberoamérica. 2006.