



Universidad Carlos III de Madrid  
Departamento de Informática

Tesis Doctoral

Valoración y Gestión Estratégica de Activos  
de Proceso Intangibles en Ingeniería del  
Software

Autor:  
Ronald Alejandro Ruiz Robles

Directora:  
Dra. María Isabel Sánchez Segura

Leganés, Diciembre 2016





Universidad Carlos III de Madrid  
Departamento de Informática

## Tesis Doctoral

Valoración y Gestión Estratégica de Activos de Proceso Intangibles en  
Ingeniería del Software

### Autor:

Ronald Alejandro Ruiz Robles

### Directora:

Dra. María Isabel Sánchez Segura.

Firma del Tribunal Calificador:

Firma

Presidente:

\_\_\_\_\_

Vocal:

\_\_\_\_\_

Secretario:

\_\_\_\_\_

Calificación:

Leganés, Diciembre de 2016



## Resumen

Las organizaciones de desarrollo de software buscan constantemente formas de ser más eficientes y cumplir con sus objetivos de negocio. Los desafíos que éstas enfrentan para conseguir este fin, pueden ser afrontados a través del despliegue y mejora de procesos, donde uno de los factores clave es el uso de activos de proceso intangibles. Por este motivo, aunque indirectamente, los activos de proceso intangibles se convierten en elementos clave que contribuyen en la consecución de los objetivos del negocio.

La presente tesis doctoral se enfoca en ayudar a las organizaciones de desarrollo de software a valorar y gestionar sus activos de proceso intangibles desde una perspectiva estratégica, vinculando dichos activos con sus objetivos de negocio y su consecución.

Para esto, la solución propuesta está conformada de tres elementos. Primero, se propone una metodología denominada SIPAC (Strategic intangible process assets characterization), ésta permite a las organizaciones identificar sus activos intangibles de proceso, relacionarlos con los objetivos de negocio de la organización y valorarlos respecto a su contribución a dichos objetivos. Segundo, se relaciona el uso de SIPAC con los principales modelos y estándares de desarrollo y mejora de productos y servicios, con el fin de analizar cómo la metodología propuesta puede ayudar en el despliegue de dichos modelos. Finalmente, se propone un mecanismo que permite relacionar los resultados de aplicar SIPAC con el modelo de negocio de la organización, con el fin de entender cómo los activos intangibles de proceso contribuyen en la ejecución del modelo de negocio.

Con el fin de validar la solución propuesta, se presentan dos casos de estudio en los que la metodología fue aplicada con éxito. Los resultados corroboran que las organizaciones de desarrollo de software se pueden beneficiar en gran medida de la valoración y gestión estratégica de sus activos intangibles de proceso a través de la metodología propuesta.

**Keywords:** Activos de Proceso, Activos Intangibles, Capital Intelectual, Modelo de Negocio.



## **Abstract**

Software development companies are constantly looking for ways to be more efficient and meet their business goals. The challenges they face to achieve this end can be addressed through the deployment and improvement of processes, where one of the key factors is the use of intangible process assets. For this reason, although indirectly, intangible process assets become key elements that contribute to the achievement of business goals.

This thesis focuses on helping software development companies to assess and manage their intangible process assets from a strategic perspective, linking those assets with the business goals and their achievement.

The proposed solution is made up of three elements. First, a methodology called SIPAC (Strategic intangible process assets characterization), which allows organizations to identify their intangible process assets, relate them to the business goals of the organization and assess them with respect to their contribution to those goals. Second, the use of SIPAC is related to the main models and standards of development and improvement of products and services, to analyze how the proposed methodology can help in the deployment of such models. Finally, it is proposed a mechanism that allows to relate the results of applying SIPAC to the organization's business model, to understand how intangible process assets, contribute to the execution of the business model.

To validate the proposed solution, two case studies are presented in which the methodology was successfully applied. The results corroborate that software development organizations can benefit greatly from the assessment and strategic management of their intangible process assets through the proposed methodology.

***Keywords:*** *Process Asset, Intangible Asset, Intellectual Capital, Business Model.*





CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. MOTIVACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA..	1
1.2. OBJETIVO DE INVESTIGACIÓN .....	2
1.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.....	2
1.4. APROXIMACIÓN A LA SOLUCIÓN.....	3
1.5. VALIDEZ DE LA SOLUCIÓN .....	4
1.6. APORTACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
1.7. ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO.....	5
CAPÍTULO 2: REVISIÓN CRÍTICA DEL ESTADO DE LA CUESTIÓN.....	7
2.1. DESPLIEGUE Y MEJORA DE PROCESOS.....	9
2.2. GESTIÓN ESTRATÉGICA.....	12
2.3. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO.....	14
2.4. CAPITAL INTELECTUAL.....	19
2.5. RESUMEN DEL ESTADO DE LA CUESTIÓN A LA VISTA DE LOS TRABAJOS PRESENTADOS.....	21
CAPÍTULO 3: SOLUCIÓN PROPUESTA.....	23
3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.....	23
3.1.1. NATURALEZA DE LOS ACTIVOS DE PROCESO .....	23
3.1.2. ALINEACIÓN ENTRE ACTIVOS DE PROCESO Y OBJETIVOS DE NEGOCIO	25
3.1.3. FLEXIBILIDAD DE LA METODOLOGÍA.....	25
3.2. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA Y LOS MECANISMOS PROPUESTOS	28
3.2.1. PASO 1. IDENTIFICAR PROCESOS ORGANIZACIONALES, IDENTIFICAR Y CLASIFICAR ACTIVOS DE PROCESO, Y CLASIFICAR Y PONDERAR OBJETIVOS DE NEGOCIO.....	30
3.2.2. PASO 2. RELACIONAR ACTIVOS DE PROCESO Y OBJETIVOS DE NEGOCIO.	35
3.2.3. PASO 3. DEFINIR Y MEDIR INDICADORES.....	38
3.2.4. PASO 4. VALORAR ACTIVOS DE PROCESO.....	45
3.2.5. PASO 5. EVALUAR GESTIÓN DE ACTIVOS DE PROCESO.....	51
3.2.6. PASO 6. ANALIZAR LOS RESULTADOS OBTENIDOS Y DEFINIR MEDIDAS DE MEJORA.....	56
3.3. RELACIÓN DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA CON LOS PRINCIPALES MODELOS Y ESTÁNDARES DE DESARROLLO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS.....	60
3.3.1. RELACIÓN DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA CON CMMI® FOR DEVELOPMENT, VERSIÓN 1.3 .....	60
3.3.2. RELACIÓN DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA CON ITIL, VERSIÓN 3.....	64
3.3.3. Relación de la metodología propuesta con ISO/IEC 15504 (SPICE).....	66
3.4. SOPORTE DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA EN LA EJECUCIÓN DE MODELOS DE NEGOCIO .....	66
3.4.1. DEFINICIÓN DE UN MODELO DE NEGOCIO .....	67
3.4.2. RELACIÓN DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA CON LA EJECUCIÓN DE MODELOS DE NEGOCIO .....	69
CAPÍTULO 4: EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA.....	71
4.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	71
4.2. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA.....	71
4.2.1. Paso 1. Identificar procesos organizacionales, identificar y clasificar activos de proceso, y clasificar y ponderar objetivos de negocio.....	72

4.2.2. Paso 2. Relacionar activos de proceso y objetivos de negocio. ....	77
4.2.3. Paso 3. Definir y medir indicadores. ....	79
4.2.4. Paso 4. Valorar activos de proceso. ....	84
4.2.5. Paso 5. Evaluar gestión de activos de proceso. ....	88
4.2.6. Paso 6. Analizar los resultados obtenidos y definir medidas de mejora..	88
4.3. SOPORTE DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA A LA EJECUCIÓN DEL MODELO DE NEGOCIO.....	90
CAPÍTULO 5: VALIDACIÓN.....	93
5.1. OBJETIVO DE INVESTIGACIÓN .....	93
5.2. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.....	93
5.3. PLANIFICACIÓN DE LA VALIDACIÓN.....	93
5.3.1. Diseño y planificación de los casos de estudio .....	93
5.3.2. Protocolo de los casos de estudio .....	96
5.3.3. Consideraciones éticas.....	101
5.4. ANÁLISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS .....	101
5.4.1. Caso A - Pregunta 1.....	101
5.4.2. Caso A - Pregunta 2.....	103
5.4.3. Caso A - Pregunta 3.....	106
5.4.4. Caso A - Pregunta 4.....	106
5.4.5. Caso A - Pregunta 5.....	107
5.4.6. Caso B - Pregunta 1.....	108
5.4.7. Caso B - Pregunta 2.....	110
5.4.8. Caso B - Pregunta 3.....	112
5.4.9. Caso B - Pregunta 4.....	112
5.4.10. Caso B - Pregunta 5.....	112
5.5. VALIDEZ DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS .....	114
5.6. VALIDACIÓN DE LAS HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN.....	114
5.7. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS .....	115
5.7.1. Pregunta 1 .....	115
5.7.2. Pregunta 2 .....	115
5.7.3. Pregunta 3 .....	116
5.7.4. Pregunta 4 .....	116
5.7.5. Pregunta 5 .....	117
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN.....	119
6.1. CONCLUSIONES.....	119
6.2. LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN .....	120
BIBLIOGRAFÍA:.....	121
ANEXO A: DOCUMENTACIÓN DEL CASO DE ESTUDIO A.....	129
ANEXO B: DOCUMENTACIÓN DEL CASO DE ESTUDIO B.....	153
ANEXO C: HERRAMIENTA PARA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA.....	175

# **CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN**

## **1.1. MOTIVACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

Las organizaciones de desarrollo de software crean productos de software que cumplen con altos criterios de calidad y dentro de plazos de tiempo y presupuesto exigidos (Barreto et al. 2008; Ning & Harter 2009; Software Engineering Institute 2010; Markeset & Bang 2012; Lesser & Ban 2016). Además, debido a las exigencias del mercado, deben buscar formas de mejorar su productividad, incrementar la calidad de sus productos, reducir los costes de desarrollo y reducir los tiempos de respuesta al mercado, persiguiendo en última instancia cumplir con sus objetivos de negocio.

El uso y mejora de procesos han sido reconocidos, tanto por la industria como por la academia, como un factor crítico para el éxito de las organizaciones de desarrollo de software dado que permiten afrontar los desafíos antes mencionados (Allison & Merali, 2007; Philips, 2009), y un elemento clave para desplegar y mejorar procesos en las organizaciones de desarrollo de software es el uso de activos de proceso (Amescua et al. 2010; Sanchez-Segura et al. 2010; Software Engineering Institute 2010; Castro et al. 2013; Saunders & Brynjolfsson 2015; Sánchez-Segura et al. 2016; Project Management Institute 2013). Estos son activos relacionados con la descripción, implementación y mejora de proceso, y que son desarrollados o adquiridos por las organizaciones con el fin de alcanzar sus objetivos de negocio, y representan inversiones que se espera provean valor al negocio (Sánchez-Segura et al. 2016; Project Management Institute 2013; Software Engineering Institute 2010).

En resumen, los desafíos que afrontan las organizaciones de desarrollo de software, con el fin de conseguir sus objetivos de negocio, pueden ser afrontadas con el despliegue y mejora de procesos, y uno de los factores clave para desplegar y mejorar procesos en la organización es el uso de activos de proceso. Por este motivo, aunque indirectamente, los activos de proceso contribuyen en la consecución de los objetivos del negocio.

La presente tesis doctoral se enfoca en ayudar a las organizaciones de desarrollo de software en la valoración y gestión estratégicas de sus activos de proceso, esto es, desde la perspectiva de la disciplina de la gestión estratégica (Dess et al. 2004; Thompson 1993; Castro et al. 2013; Saunders & Brynjolfsson 2015), vinculando dichos activos de proceso con los objetivos de negocio y su consecución. Si bien la necesidad de valorar los activos de proceso con el objetivo de mejorar los procesos de desarrollo de software ya ha sido señalada (Albuquerque & Rocha 2009; Software Engineering Institute 2010), no se ha tomado en consideración su vínculo con los objetivos de negocio de las organizaciones.

Por otra parte, se considera que para poder gestionar y valorar los activos de proceso de una manera adecuada, se debe tomar en consideración su naturaleza. Al analizar los activos de proceso desde la perspectiva de la disciplina de la gestión del conocimiento (Davenport & Prusak 2000; Davenport et al. 2008), estos activos son

activos basados en conocimiento organizacional relacionado con la descripción, implementación y mejora de los procesos organizacionales, y desde la perspectiva de la disciplina del capital intelectual (Brooking 1996; Stewart & Ruckdeschel 1998; Petty & Guthrie 2000; Marr 2008; Sánchez-Segura et al. 2016), los activos de proceso son activos intangibles que forman parte del capital intelectual de las organizaciones de desarrollo de software. Por esto, se plantea que la gestión de los activos de proceso debe basarse en la experiencia de la disciplina de la gestión del conocimiento y la valoración de estos debe basarse en la experiencia de la disciplina del capital intelectual, disciplina dedicada a la valoración de activos intangibles en las organizaciones.

Debido a lo antes expuesto, se plantea que las organizaciones de desarrollo de software podrían beneficiarse de mecanismos que les permitan gestionar y valorar estratégicamente sus activos de proceso, con el fin de cumplir con sus objetivos de negocio. Además, dichos mecanismos deberían beneficiarse de la experiencia de la disciplina de la gestión del conocimiento y de la disciplina del capital intelectual, por estar éstas dedicadas a estudiar la gestión y valoración de activos de esta naturaleza.

Finalmente, se espera que, una organización pueda relacionar sus activos de proceso con elementos que conforman su modelo de negocio, y como consecuencia de la valoración de dichos activos, pueda tener un mejor entendimiento de su capacidad para ejecutar su modelo de negocio satisfactoriamente (Kaplan 2012; Zott et al. 2011).

## 1.2. OBJETIVO DE INVESTIGACIÓN

El objetivo de la presente tesis doctoral es:

“Conseguir que las organizaciones de desarrollo de software se beneficien de la alineación de sus activos intangibles de proceso con sus objetivos de negocio y su modelo de negocio, e incluyan y valoren dichos activos como parte de su capital intelectual”.

Para cumplir con este objetivo se plantearon tres tareas a realizar:

- **Tarea 1.** Estudiar y analizar los fundamentos y avances en las disciplinas de la gestión estratégica, la gestión del conocimiento y el capital intelectual a fin de ser aprovechados en la industria del software.
- **Tarea 2.** Diseñar una metodología y un conjunto de mecanismos que permitan a una organización de desarrollo de software valorar y gestionar estratégicamente sus activos de proceso. Dicha metodología y mecanismos deben tomar en consideración la experiencia de las disciplinas indicadas en la tarea 1.
- **Tarea 3.** Aplicar la metodología y mecanismos propuestos en un entorno real y comprobar su viabilidad y su aporte en el proceso de toma de decisiones para la mejora de activos de proceso y la consecución de objetivos de negocio, y como consecuencia, la mejora en la capacidad de ejecución del modelo de negocio.

## 1.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

Las hipótesis de trabajo que se han considerado para la presente tesis doctoral son:

**Hipótesis 1.** Los activos de proceso pueden ser identificados, clasificados y valorados como intangibles que conforman el capital intelectual de una organización, contribuyendo a que ésta tenga una mejor comprensión y valoración de su capital intelectual.

**Hipótesis 2.** Es posible alinear los activos intangibles de proceso con los objetivos de negocio, y valorarlos respecto a dichos objetivos, lo cual permitiría tomar decisiones, mejor sustentadas, respecto a la gestión y evolución de los activos intangibles de proceso, y orientadas a cumplir con los objetivos de negocio.

**Hipótesis 3.** Es posible relacionar los activos intangibles de proceso con el modelo de negocio de una organización, y dada la valoración de estos, se podría determinar qué aspectos del modelo de negocio se encuentran mejor o peor soportados, pudiéndose tomar decisiones respecto a la gestión y evolución de los activos intangibles de proceso, y orientadas a mejorar la capacidad de la organización para ejecutar su modelo de negocio.

#### **1.4. APROXIMACIÓN A LA SOLUCIÓN**

La solución propuesta está compuesta de tres elementos. El primero de ellos es SIPAC (Strategic intangible process assets characterization), una metodología conformada de seis pasos que determinan qué debe hacer una organización de desarrollo de software para valorar, evolucionar, y gestionar sus activos de proceso desde una perspectiva estratégica.

Para la ejecución de cada uno de los pasos de la metodología SIPAC, se ha propuesto el uso de un conjunto de mecanismos que han sido diseñados con el objetivo de guiar y simplificar el trabajo de las organizaciones. Estos mecanismos pueden ser modificados y adaptados por cualquier organización si se estima conveniente, o pueden ser reemplazados en su totalidad por otros que la organización estime adecuados, siempre que permitan llevar a cabo los objetivos con que han sido diseñados y definidos los pasos de la metodología.

La metodología propuesta, SIPAC, se basa en la consideración de que la naturaleza de los activos de proceso debe ser entendida desde una perspectiva más compleja que la comúnmente aceptada. Se propone que la visión actual de un activo de proceso debe ser complementada con la perspectiva de las disciplinas de la gestión estratégica, la gestión del conocimiento, y el capital intelectual.

Finalmente, debido a que se propone que la valoración y evolución de activos de proceso se realice desde una perspectiva estratégica, la columna vertebral de la solución propuesta es la alineación entre activos de proceso y objetivos de negocio. Esta alineación se da de forma indirecta, los activos de proceso se encuentran relacionados con los objetivos de negocio a través de los procesos de la organización. Un activo de proceso ayuda en la descripción, implementación y mejora de los procesos organizacionales, y dichos procesos son llevados a cabo para que la organización cumpla con sus objetivos de negocio, Figura 1.

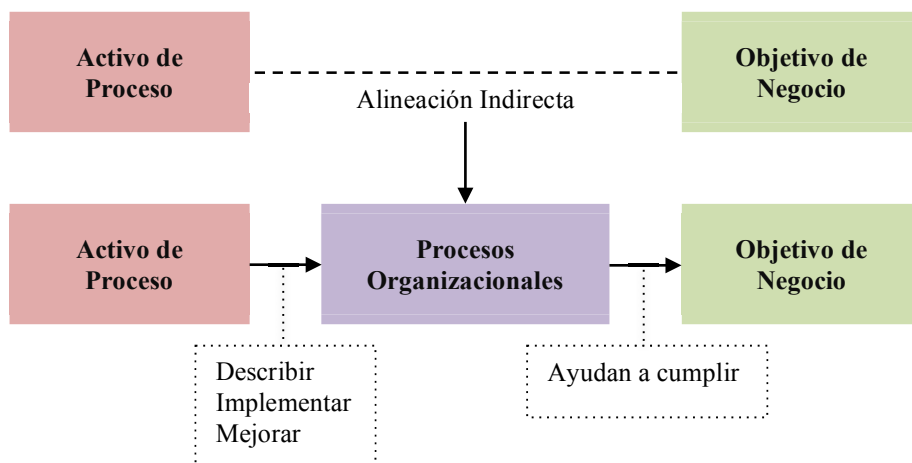


Figura 1. Alineación entre activos de proceso y objetivos de negocio

El segundo elemento que conforma la solución propuesta es la relación de SIPAC con los principales modelos y estándares de desarrollo y mejora de productos y servicios: CMMI for Development (Software Engineering Institute 2010), ITIL (ITIL 2014), e ISO/IEC 15504 (International Organization for Standardization 2004). Se analiza cómo la metodología propuesta puede ayudar en el despliegue de dichos modelos en una organización.

El tercer y último elemento que conforma la solución propuesta es la relación de SIPAC con el modelo de negocio de una organización (Osterwalder & Pigneur 2013). En este punto se propone un mecanismo que busca vincular los activos de proceso, valorados con SIPAC, con el modelo de negocio de una organización, para determinar cómo dichos activos pueden contribuir a la ejecución de dicho modelo de negocio.

## 1.5. VALIDEZ DE LA SOLUCIÓN

La aplicación de la metodología propuesta y el proceso de toma de decisiones estratégicas, derivado de dicha aplicación, no pueden ser aislados del contexto real de una organización, por este motivo se definió que el uso de casos de estudio era el método de validación más adecuado a aplicar para validar la solución propuesta.

Con el objetivo de validar las hipótesis de investigación, la metodología propuesta ha sido aplicada en dos casos de estudio correspondientes a dos empresas dedicadas al desarrollo y comercialización de software a medida, y a proveer de servicios de tecnologías de la información, basados en el uso de soluciones de software bajo la modalidad de software como servicio.

Los resultados de la validación permitieron confirmar las hipótesis planteadas en la presente tesis doctoral.

## 1.6. APORTACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

La aportación realizada en la presente tesis doctoral es una metodología y un conjunto de mecanismos que, integran la gestión estratégica, la gestión del conocimiento y capital intelectual, y están orientados a mejorar la toma de decisiones dentro de la organización y a mantener en un estado óptimo los activos de proceso con la misión de alcanzar los objetivos de negocio marcados.

## 1.7. ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO

El resto del documento se encuentra estructurado en seis capítulos tal y como se describe a continuación:

- **Capítulo 2: Revisión crítica del estado de la cuestión.** En este capítulo se describe el estado de la cuestión, revisando los fundamentos de las áreas que convergen en la presente tesis doctoral y los trabajos existentes relacionados.
- **Capítulo 3: Solución propuesta.** Este capítulo describe la solución propuesta en esta tesis doctoral.
- **Capítulo 4: Ejemplo de aplicación de la metodología propuesta.** En este capítulo se presenta un extracto de la aplicación de la metodología en un entorno real.
- **Capítulo 5: Validación.** En este capítulo se describe la planificación, ejecución y análisis de los resultados obtenidos en la validación experimental realizada.
- **Capítulo 6: Conclusiones y futuras líneas de investigación.** Finalmente, en este capítulo se presentan las conclusiones obtenidas del trabajo realizado, y se plantean las posibles líneas futuras de investigación.





## **CAPÍTULO 2: REVISIÓN CRÍTICA DEL ESTADO DE LA CUESTIÓN**

Esta tesis doctoral propone una metodología y un conjunto de mecanismos para que las organizaciones de desarrollo de software puedan valorar, evolucionar y gestionar sus activos de proceso desde una perspectiva estratégica, con el objetivo de obtener un mayor beneficio de estos y alcanzar sus objetivos de negocio. Los activos de proceso pertenecen a uno o varios procesos que utiliza la organización, y son útiles y valiosos cuando se usan en proyectos. Por consiguiente, los ingredientes con los que trabajaremos serán activos de proceso, procesos y objetivos de negocio, que conforman el eje central de la Figura 2. La combinación de estos tres elementos centrales se puede analizar desde dos perspectivas; el despliegue y mejora de procesos y la gestión estratégica. Por otro lado, el activo de proceso tiene dos sinónimos. Visto como activo de conocimiento si lo relacionamos con objetivos de negocio, nos posicionamos en la perspectiva de la gestión del conocimiento, y si lo vemos como activo intangible y lo relacionamos con objetivos de negocio, tenemos que posicionarnos desde la perspectiva del capital intelectual. Es por lo anterior por lo que para desarrollar este trabajo se han estudiado y aplicado cuatro áreas de conocimiento: el despliegue y mejora de procesos, la gestión estratégica, la gestión del conocimiento, y el capital intelectual, Figura 2.

Se estudia el área de despliegue y mejora de procesos debido a que es el eje central de esta tesis doctoral. En esta área se define a los activos de proceso como elementos fundamentales relacionados con la descripción, implementación y mejora de procesos, y plantea que su gestión y mejora inciden en el despliegue y mejora de procesos en las organizaciones.

La necesidad de estudiar, además, las áreas de la gestión del conocimiento y el capital intelectual, radica en la naturaleza de los activos de proceso. Los activos de proceso son activos de conocimiento que representan el conocimiento organizacional relacionado con la descripción, implementación y mejora de procesos. La disciplina de la gestión del conocimiento estudia cómo las organizaciones deben gestionar su conocimiento organizacional. Por otra parte, los activos de proceso son, también, activos intangibles, los cuales conforman el capital intelectual de las organizaciones, el recurso vital más importante que éstas poseen en la economía actual. La disciplina del capital intelectual estudia cómo identificar, medir y valorar activos intangibles. Debido a esto, se busca incorporar la experiencia de la gestión del conocimiento en la gestión de activos de proceso y la experiencia del capital intelectual en la identificación, medición y valoración de activos de proceso.

Finalmente, el estudio del área de la gestión estratégica se debe a que, las tres áreas de estudio antes mencionadas, establecen vínculos con el cumplimiento de los objetivos de negocio de las organizaciones. (1) Los activos de proceso se definen como inversiones que se espera contribuyan en la consecución de los objetivos de negocio de las organizaciones, (2) la gestión del conocimiento organizacional se define como vital para que las organizaciones cumplan con sus objetivos de negocio, y (3) se establece que la valoración de activos intangibles debe vincularse con los objetivos de negocio de las

organizaciones a fin tomar mejores decisiones que contribuyan en la consecución de dichos objetivos. El área de la gestión estratégica estudia y plantea la necesidad de que las organizaciones realicen análisis, tomen decisiones, e implementen acciones orientadas a la consecución de sus objetivos de negocio a fin de garantizar su éxito en el mediano y largo plazo.

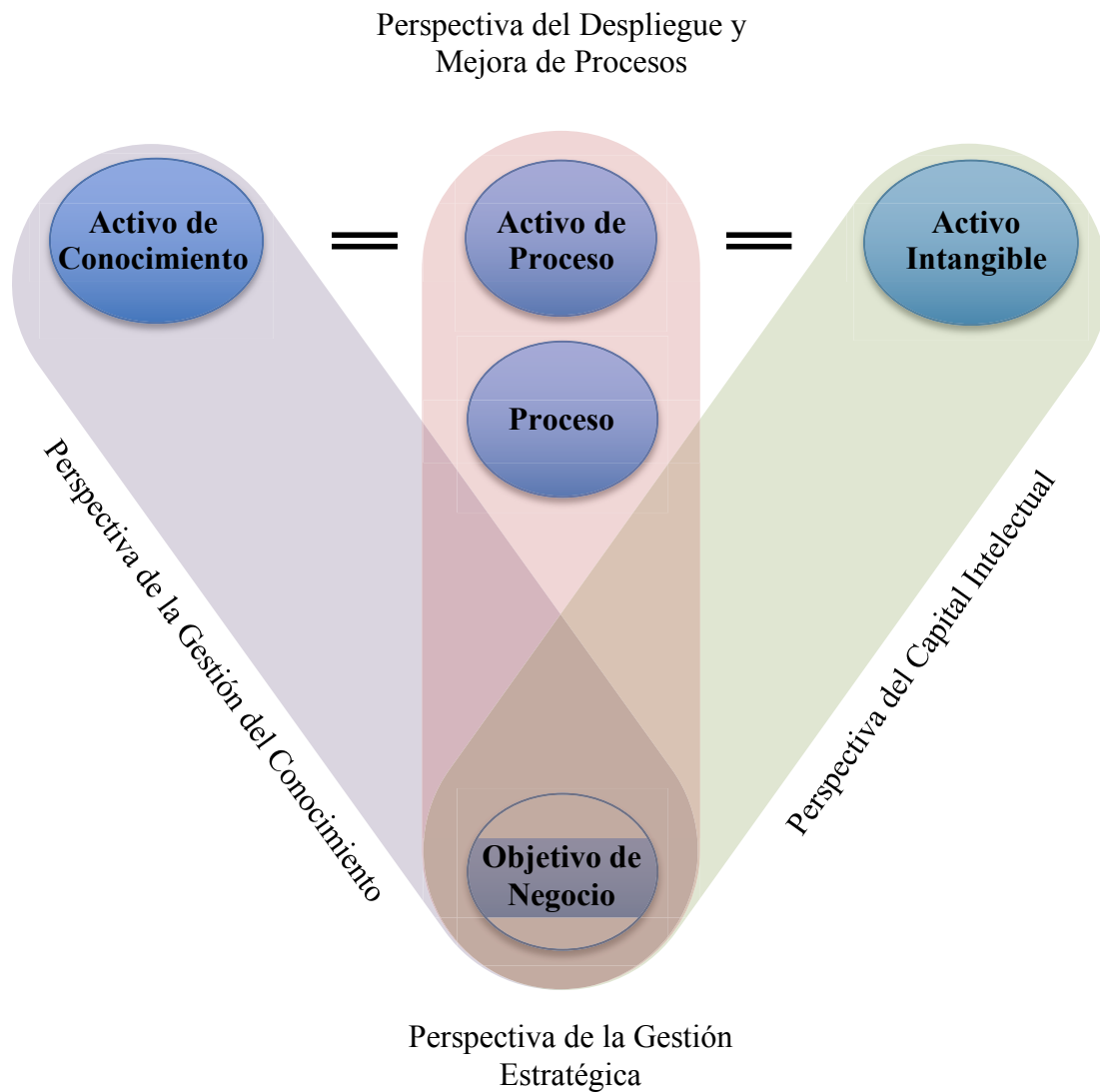


Figura 2. Áreas de estudio involucradas

A continuación, se presentan cada una de estas áreas y los principales conceptos en los que se fundamenta ésta tesis doctoral. Además, se presentan los trabajos relacionados con la gestión y valoración de activos de proceso de software para situar los aportes realizados.

## 2.1. DESPLIEGUE Y MEJORA DE PROCESOS

Los procesos de software tienen el objetivo de gestionar y transformar las necesidades de los usuarios en productos de software (Humphrey 1989). Estos pueden ser definidos como el conjunto de actividades requeridas para gestionar, desarrollar y mantener productos de software, ejecutadas por un grupo de personas organizadas de acuerdo a una estructura organizacional dada, y utilizando un conjunto de herramientas tecnológicas de soporte (Acuña et al. 2001).

El despliegue de procesos es el conjunto de actividades llevadas a cabo para que los miembros de una organización conozcan y utilicen un proceso o un conjunto de procesos definidos de forma que estos se institucionalicen (Bayona Luz et al. 2008). El paso previo al despliegue de procesos es su definición, un proceso de software definido identifica los roles y responsabilidades que participan en el proceso, y sus actividades junto con sus entradas, salidas y medidas del proceso (Cuevas 2002).

Debido a que la ejecución de un determinado proceso o de un conjunto de procesos no garantiza que se desarrollen productos de software que cumplan con los criterios de calidad requeridos y dentro de los plazos de tiempo y restricciones de presupuesto exigidos, surge la mejora de procesos. Los procesos pueden ser mejorados a través de un conjunto de acciones que los modifiquen de forma que se satisfagan los requerimientos de los clientes y se cumplan los plazos y presupuestos exigidos (Allison & Merali 2007).

El uso y mejora de procesos de software han sido reconocidos, tanto por la industria como por la academia, como un factor crítico para el éxito de las organizaciones de desarrollo de software (Allison & Merali 2007; Philips 2009; Software Engineering Institute 2010; Amescua et al. 2010; Harter et al. 2012; Lavallée & Robillard 2012; Kuhrmann et al. 2015)

Entre los principales factores para el éxito de iniciativas de mejora de procesos de software podemos encontrar el compromiso, la alineación con la estrategia y objetivos de negocio, el entrenamiento, la comunicación, los recursos utilizados, las habilidades de las personas involucradas, la gestión de la mejora, y el involucramiento del personal (Bayona et al. 2012; Rossi & Hírama 2015; Khan 2016).

Por otra parte, un elemento clave para desplegar y mejorar procesos en las organizaciones de desarrollo de software es el uso de activos de proceso (Castro et al. 2013; Saunders & Brynjolfsson 2015; Sánchez-Segura et al. 2016; Project Management Institute 2013; Software Engineering Institute 2010; Amescua et al. 2010; Sanchez-Segura et al. 2010).

Los activos de proceso son artefactos relacionados con la descripción, implementación y mejora de procesos, algunos ejemplos de activos de proceso son descripciones de procesos formalizados, políticas, listas de control, documentos de lecciones aprendidas, plantillas, estándares, procedimientos, planes y materiales de formación. Estos activos son desarrollados o adquiridos por las organizaciones con el fin de alcanzar sus objetivos de negocio, y representan inversiones que se espera provean valor al negocio (Software Engineering Institute 2010).

La propuesta realizada en la presente tesis doctoral se relaciona con uno de los principales factores para el éxito de iniciativas de mejora de procesos de software, la alineación con los objetivos de negocio. Se propone (a) valorar los activos de proceso respecto a su contribución en la consecución de los objetivos de negocio de la organización, el fin último por el cual los activos de proceso son desarrollados o adquiridos y utilizados (Software Engineering Institute 2010). Y (b) asistir en la toma de decisiones respecto a cómo dichos activos deben ser evolucionados y gestionados.

Debido a que la valoración de activos propuesta, se realiza respecto a su contribución en los objetivos de negocio, las decisiones respecto a su evolución y gestión, que repercutirán en la mejora de procesos, estarán alineadas con la consecución de los objetivos de negocio de la organización.

La necesidad de evaluar los activos de proceso con el objetivo de mejorar los procesos de software ha sido señalada y demostrada (Albuquerque & Rocha 2009; Software Engineering Institute 2010). Sin embargo, los modelos tradicionales de procesos no cuentan con mecanismos suficientes para determinar cómo los activos de proceso contribuyen en el despliegue y mejora de procesos, siendo controlada principalmente la existencia de dichos activos y valorada su calidad de una manera subjetiva (April & Laporte 2009; Software Engineering Institute 2010; Scacchi 2002; Baddoo 2003; von Wangenheim et al. 2010).

Por otra parte, se han realizado diferentes propuestas para alinear las iniciativas de mejora de procesos de software con los objetivos de negocio de las organizaciones. (Plösch et al. 2011; Sun & Liu 2010; García Guzmán et al. 2010), los cuales se pasan a describir a continuación.

En el trabajo denominado **“Software Engineering Strategies: Aligning Software Process Improvement with Strategic Goals”** (Plösch et al. 2011), se establece que en una organización existen estrategias a nivel corporativo, a nivel de división y a nivel funcional. Las estrategias a nivel funcional corresponden a áreas como marketing, finanzas, recursos humanos, ingeniería o desarrollo de software.

En el trabajo mencionado se propone que la alineación entre la estrategia de un área de desarrollo de software y la estrategia corporativa se realice a través de un refinamiento de los objetivos estratégicos. Los objetivos estratégicos funcionales de desarrollo de software deben ser un refinamiento de los objetivos estratégicos corporativos. Además, los objetivos estratégicos funcionales son refinados a través de uno o más objetos estratégicos, un objeto estratégico es un elemento que será afectado por las estrategias a diferentes niveles: corporativo, de división, y funcional. Algunos ejemplos de objetos estratégicos son la gestión de la arquitectura, la gestión de la calidad, la gestión de requisitos o la gestión de estándares.

Para esto se define un método que parte de la definición y alineación de objetos estratégicos, y continúa con la definición de estrategias de ingeniería de software. En este método se propone que debe existir una definición y refinamiento de la estrategia de ingeniería de software en la que participen, además de los miembros de la organización, clientes y expertos externos a la organización. Finalmente, se establece una relación entre una lista de objetos estratégicos propuestos, con las áreas de proceso de CMMI (Software Engineering Institute 2010). Buscando que el método propuesto pueda ser utilizado por

una empresa que ha implementado CMMI, con el fin de alinear las áreas de proceso de CMMI con sus objetivos estratégicos corporativos.

En el trabajo denominado **“Business-oriented software process improvement based on CMMI using QFD”** (Sun & Liu 2010), se parte del hecho que sin importar el modelo de mejora de procesos que utilice una organización, siempre se deben tener en cuenta los diferentes requerimientos que originan la mejora de procesos, y entre estos están los objetivos de negocio.

En el mencionado trabajo Sun y Liu proponen un marco de trabajo que utiliza Quality Function Deployment (QFD) (Akao & Mazur 2003). Quality Function Deployment (QFD) es un método diseñado inicialmente para la industria de la manufactura. Este ayuda a las personas responsables de la planificación a enfocarse en las características de un producto o servicio, existente o nuevo, desde las perspectivas de los segmentos de mercado, la empresa o las necesidades de desarrollo tecnológico. QFD ayuda a transformar necesidades de clientes en características de ingeniería. Esta técnica se encuentra incluida en el estándar ISO 9000:2000 que se enfoca en la satisfacción del cliente (Akao 1997).

El marco de trabajo propuesto por Sun y Liu ayuda a la organización a lograr tres objetivos. En primer lugar, a mapear los requerimientos de la organización con las áreas de proceso y actividades de CMMI. Gracias a esto la organización puede ver claramente cómo CMMI contribuye con los objetivos de negocio. En segundo lugar, los requerimientos del negocio y los requerimientos de procesos de software provenientes de diferentes stakeholders son integrados y priorizados. Finalmente, QFD ayuda a transformar los requerimientos de la organización en planes de acción a través de las áreas de proceso de CMMI.

La priorización de planes de acción se deriva de las prioridades de los requerimientos de los diferentes stakeholders, esto permite que al ejecutar los planes de acción con mayor prioridad, se consiga siempre una mayor satisfacción de los requerimientos y en una forma optimizada.

En el trabajo denominado **“Integration of strategic management, process improvement and quantitative measurement for managing the competitiveness of software engineering organizations”** (García Guzmán et al. 2010), se propone BOQM (Balanced Objective-Quantifiers Methodology), una metodología que integra la gestión estratégica, la mejora de procesos y la medición cuantitativa para gestionar la competitividad de organizaciones de ingeniería de software.

A través del uso de esta metodología se busca el diseño, la implementación y el control de una estrategia cuantitativa, a través de indicadores alineados con objetivos estratégicos y de mejora en un Balance Scorecard (BSC) (Kaplan & Norton 1993). Ésta incluye las cuatro perspectivas del BSC (financiera, interna, cliente, e innovación y crecimiento) y presenta un estado de la organización y su progreso estratégico.

La metodología BOQM define un proceso compuesto de cuatro actividades:

1. Diagnóstico. Identifica y analiza el contexto interno y externo de la organización.

2. Definición. Define la estrategia en términos de objetivos cuantitativos y manteniendo en mente la visión de la organización. Para cada objetivo se define un modelo operacional que representa las acciones necesarias para conseguir el objetivo, y además, se definen un conjunto de objetivos de mejora para el modelo operacional. Estos objetivos de mejora pueden ser clasificados en calidad de productos de software, rendimiento de productos de software, capacidad de la organización, rendimiento de la tecnología, recursos y costes, satisfacción del cliente, y planificación de proyectos.

3. Implementación. Puesta en marcha de la estrategia y de los procedimientos de medida para recolectar y almacenar información medible.

4. Análisis y control. Analizar los datos obtenidos para determinar el estado actual de la estrategia y si se están cumpliendo los objetivos estratégicos.

Las tres propuestas presentadas (Plösch et al. 2011; Sun & Liu 2010; García Guzmán et al. 2010), abordan de formas distintas el mismo problema: ¿Cómo definir una estrategia de mejora de procesos, cuyos objetivos estén alineados con los objetivos estratégicos de la organización? Una de ellas (Sun & Liu 2010) es específica para una mejora de procesos basada en CMMI, y las otras dos pueden utilizarse tanto con CMMI como con otro modelo de mejora de procesos que la organización esté implementando. Sin embargo, si bien estas propuestas permiten definir estrategias de mejora de procesos que estén alineadas con la consecución de los objetivos de negocio de las organizaciones, no contemplan los activos de proceso como elementos clave en el despliegue y mejora de procesos, y por lo tanto, dejan fuera de su alcance analizar si las organizaciones cuentan con los activos adecuados para desplegar y mejorar sus procesos.

La propuesta realizada en la presente tesis doctoral busca una valoración de activos de proceso alineada con los objetivos de negocio de la organización, y no es dependiente de ningún modelo de mejora de procesos. Por este motivo se considera que puede complementar las propuestas antes expuestas. Si una organización tiene desplegada una iniciativa de mejora de procesos correctamente alineada con sus objetivos de negocio, la valoración de activos de proceso proporcionaría información valiosa para determinar si la organización cuenta con los activos necesarios para conseguir dicha mejora, y para tomar decisiones respecto a cómo tales activos deben ser gestionados y evolucionados.

Por otra parte, la metodología propuesta puede utilizarse sin que la organización tenga desplegada una iniciativa de mejora de procesos formal, y por lo tanto posea un determinado nivel de madurez respecto a la gestión de sus procesos. Esta ha sido diseñada para ser utilizada por organizaciones de diferente tamaño y complejidad, sin importar el nivel de madurez en la gestión de sus procesos. Para este caso, si bien el resultado de utilizar la metodología propuesta no es una estrategia de mejora de procesos formal, el conjunto de decisiones sobre cómo mejorar los activos de proceso están alineadas con los objetivos de negocio de la organización, y por lo tanto, las mejoras en los procesos, derivadas de las mejoras en los activos de proceso, también se encuentran alineadas con los objetivos de negocio.

## **2.2. GESTIÓN ESTRATÉGICA**

La gestión estratégica consiste en el conjunto de análisis, decisiones y acciones que una organización lleva a cabo con el objetivo de crear y mantener una ventaja

competitiva. Los procesos que conforman la gestión estratégica son el análisis de la estrategia, la formulación de la estrategia y la implementación de la estrategia (Dess et al. 2004; Ward & Peppard 2016)

En el análisis de la estrategia se deben definir los objetivos de negocio y los objetivos internos de las áreas de forma que los esfuerzos de toda la organización estén dirigidos hacia un fin común. Uno de los atributos clave de la gestión estratégica es la consideración de que ésta debe estar dirigida hacia los objetivos de toda la organización, esto es, que el esfuerzo debe ser dirigido hacia lo que es mejor para toda la organización y no sólo hacia un área en particular (Thompson 1993; Dess et al. 2004; Morden 2016).

A fin de formular una estrategia adecuada, junto con los objetivos de la organización se deben analizar el ambiente externo, como por ejemplo los competidores, y el ambiente interno de la organización, con el fin de identificar fortalezas y debilidades que puedan determinar en qué medida la organización puede ser exitosa. Además, se debe analizar también el capital intelectual de la organización por resultar ser un elemento clave en la generación de ventajas competitivas en la economía actual (Dess et al. 2004; Hill & Jones 2008; Ward & Peppard 2016; Morden 2016).

En la formulación de la estrategia se define cómo la organización planea superar a la competencia, y cómo generará y sustentará en el tiempo una ventaja competitiva (Dess et al. 2004). Finalmente, una estrategia perfectamente analizada y formulada sirve de poco si no es implementada correctamente. Uno de los elementos clave en la implementación de la estrategia es desplegar mecanismos de control que permitan determinar si la estrategia se está llevando a cabo de la forma esperada y si los objetivos del negocio se están cumpliendo (Dess et al. 2004).

Desde la perspectiva de la gestión estratégica, si los activos de proceso de software son elementos internos utilizados para describir, desplegar y mejorar procesos con el objetivo de alcanzar los objetivos del negocio, dichos activos deben ser analizados a la luz de su aporte a los objetivos de negocio. Esto permitiría tomar decisiones sobre la evolución de dichos activos de proceso a fin de afectar positivamente su impacto en la organización, mejorando su contribución en la consecución de los objetivos de negocio.

Los tres trabajos presentados en la sección previa, 2.1 Despliegue y Mejora de Procesos (Plösch et al. 2011; Sun & Liu 2010; García Guzmán et al. 2010), se basan en alinear la gestión y mejora de procesos de software con los objetivos de negocio de la organización, y por lo tanto, aportan en la gestión estratégica de la organización. Tal y como se menciona en dicha sección, la metodología propuesta en la presente tesis doctoral puede utilizarse como un complemento a dichas metodologías, y proveer información valiosa, a través de la valoración de activos de proceso, para tomar decisiones que contribuyan a conseguir los objetivos de negocio.

Otro trabajo relevante es el denominado **“Linking Software Development and Business Strategy through Measurement”** (Basili et al. 2010), una extensión de un trabajo previo denominado **“Goal Question Metric Paradigm”** (Basili et al. 1994). En este trabajo se propone un mecanismo llamado GQM+Strategies. Este propone realizar una alineación de objetivos a diferentes niveles de la organización: a nivel de negocio, a nivel de desarrollo de software, y a nivel de proyectos específicos de desarrollo de software. Esta alineación se realiza a través de un refinamiento de los objetivos, y define

una serie de mediciones a tomar en todos los niveles de objetivos para asegurar que se cumple con la alineación establecida.

El objetivo perseguido por esta solución es que se tenga claridad, en el interior de una organización, respecto a cómo el desarrollo de software contribuye con el cumplimiento de los objetivos de negocio.

El enfoque propuesto en la presente tesis doctoral va un paso más adelante y busca alinear activos de proceso de software con objetivos de negocio, y valorar dichos activos en función de su contribución en la consecución de los objetivos de negocio, esto es, valorarlos de forma estratégica. Complementando GQM+Strategies, la metodología propuesta se podría utilizar para valorar si la organización de desarrollo de software cuenta con los activos de proceso adecuados para cumplir con sus objetivos a diferentes niveles. GQM+Strategies llega a definir cuáles son los objetivos de desarrollo de software que se deben cumplir y cómo se medirán, pero no aborda si la organización cuenta con los elementos necesarios para conseguirlos.

### 2.3. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

El conocimiento es un concepto que, debido a su complejidad, cuenta con múltiples definiciones realizadas por diferentes autores. Para efectos de este trabajo de investigación se toman las definiciones realizadas por Davenport y Prusak (Davenport & Prusak 2000) y por Alavi y Leidner (Alavi & Dorothy E. Leidner 2001), por ser dos de las más comúnmente aceptadas.

Davenport y Prusak (Davenport & Prusak 2000) señalan que debido a la estrecha relación que existe entre datos, información y conocimiento, es necesario definir previamente datos e información y comprender las diferencias que existen entre estos para comprender de una mejor manera qué significa conocimiento.

- **Datos.** Son un conjunto de hechos discretos y objetivos acerca de eventos pero que no dicen nada acerca de su propia importancia o relevancia.
- **Información.** Son datos que han sido dotados de significado: relevancia y propósito.
- **Conocimiento.** Es información combinada con experiencia, contexto, interpretación y reflexión.

Tomando como base estas definiciones, Alavi y Leidner (Alavi & Dorothy E. Leidner 2001) señalan que “Conocimiento es información poseída en la mente de individuos: es información personalizada (la cual puede ser o no nueva, única, útil, o precisa) relacionada a hechos, procedimientos, conceptos, interpretaciones, ideas, observaciones y juicio”.

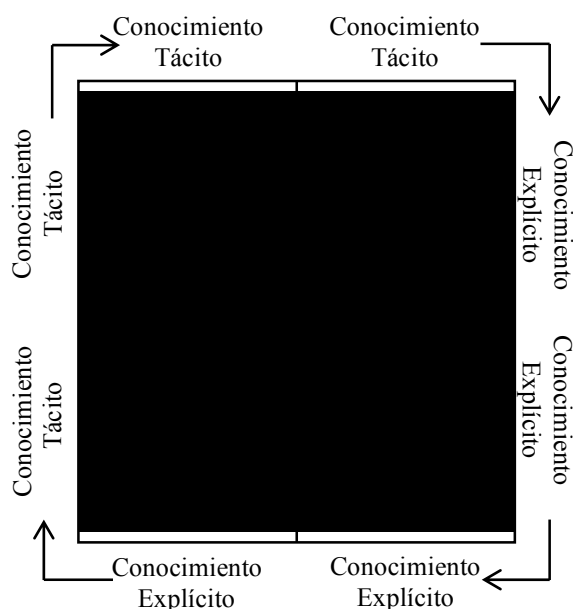
Además, postulan que la información es convertida en conocimiento una vez que es procesada en la mente de los individuos y el conocimiento se vuelve información una vez que es articulado y presentado en forma de texto, gráficos, palabras u otras formas simbólicas.



Existen diferentes formas en las que el conocimiento ha sido clasificado, una clasificación bastante generalizada es la que explica que existen dos dimensiones de conocimiento en las organizaciones: explícito y tácito (Nonaka 1994).

- **Conocimiento explícito.** Es conocimiento articulado, codificado y comunicado en forma simbólica y/o en lenguaje natural. Un ejemplo puede ser un manual que contiene el conocimiento para operar apropiadamente un determinado producto.
- **Conocimiento tácito.** Está basado en la acción, experiencia y el nivel de implicación en un contexto específico; está compuesto por mapas mentales, creencias, paradigmas, puntos de vista, know-how y habilidades; y debido a que tiene una cualidad personal, es difícil de formalizar y transmitir.

En conjunto con esta clasificación, se define el “Modelo de espiral de creación de conocimiento” (Nonaka 1994), que define cuatro modos de conversión a través de los cuales el conocimiento es creado tal y como se puede apreciar en la **Figura 3**.



**Figura 3. Modelo de espiral de creación del conocimiento**

- **Socialización.** Permite que el conocimiento tácito sea transferido de un individuo a otro, a través de interacciones sociales y experiencia compartida entre los miembros de la organización.
- **Externalización.** Convierte el conocimiento tácito en explícito en la forma de conceptos, modelos o articulación de mejores prácticas o lecciones aprendidas.
- **Internalización.** Permite a los individuos absorber conocimiento explícito y ampliar su conocimiento tácito, de tal manera que nuevo conocimiento pueda ser desarrollado.
- **Combinación.** Permite que nuevo conocimiento explícito sea creado a partir de la

fusión, categorización, reclasificación y síntesis de conocimiento explícito existente.

Existe una clasificación más detallada de los tipos de conocimiento que pueden existir en una organización. Esta define un tercer tipo de conocimiento denominado conocimiento implícito, este conocimiento es un punto medio entre el conocimiento tácito y el conocimiento explícito, y hace referencia al conocimiento que se encuentra en la cabeza de las personas y que han ganado debido a su experiencia, pero que puede ser explicitado fácilmente para facilitar su transmisión a otros miembros de una organización (Nonaka 1991; Alavi & Dorothy E Leidner 2001; Nickols 2000).

Si bien existe una sutil diferencia entre lo que se encuentra en la cabeza de las personas y puede ser explicitado fácilmente, conocimiento implícito, y lo que se encuentra en la cabeza de las personas y no puede ser explicitado fácilmente, conocimiento tácito, en el presente trabajo de investigación se trabaja únicamente con dos categorías de conocimiento, explícito y tácito. No se toma en consideración la existencia de conocimiento implícito dado que no afecta a la forma en que se aborda la solución propuesta.

La Gestión del Conocimiento, GC, es el conjunto de actividades para crear, almacenar, recuperar, transferir y aplicar conocimiento organizacional. Ésta contribuye a mejorar el desempeño de las organizaciones, es un factor vital para su crecimiento, una fuente principal de ventaja competitiva sostenible y un activo estratégico clave que influye en la creación de valor (Ruggles 1998; Davenport & Prusak 2000; Zack 1999; Alavi & Dorothy E. Leidner 2001). Las actividades que conforman la gestión del conocimiento son:

- **Crear conocimiento.** Involucra desarrollar nuevo contenido o reemplazar el contenido existente dentro del conocimiento organizacional tácito y explícito. Las formas en que el conocimiento puede ser creado han sido descritas en el “Modelo de espiral de creación de conocimiento”.
- **Almacenar y recuperar conocimiento.** Almacenar y recuperar conocimiento se refiere a mantener una memoria organizacional. Una memoria organizacional incluye conocimiento explícito codificado en diferentes formatos y conocimiento tácito adquirido por individuos y redes de individuos.
- **Transferir conocimiento.** La transferencia de conocimiento implica que el conocimiento existente en la organización llegue a quienes lo requieren.
- **Aplicar conocimiento.** Se refiere a la aplicación del conocimiento organizacional por parte de los miembros de la organización. Este es el aspecto más importante de la gestión del conocimiento, dado que la fuente de ventaja competitiva en las organizaciones reside en la aplicación del conocimiento y no en el conocimiento en sí mismo.

Adicionalmente al conjunto de actividades para crear, almacenar, recuperar, transferir y aplicar conocimiento organizacional, se establece la necesidad de definir criterios para la evaluación de los resultados de la gestión del conocimiento (Saito et al. 2007). Los beneficios obtenidos tras gestionar el conocimiento organizacional han podido ser incluso medidos en términos de retorno de la inversión (Aaron 2009).

Se ha determinado que las organizaciones de desarrollo de software tienen como principal activo al conocimiento que reside en sus empleados, esto se debe a que el desarrollo de software es un proceso intensivo en conocimiento, que requiere de la integración del conocimiento especializado de los diferentes actores que participan en las distintas fases y actividades del proceso (Rus & Lindvall 2002; Tiwana 2004; Patnayakuni et al. 2007; Bjørnson & Dingsøyr 2008; Fehér & Gábor 2006; Vasanthapriyan et al. 2015).

La gestión de dicho conocimiento es, entonces, un mecanismo para mejorar la productividad de las organizaciones de desarrollo de software, mejorar los procesos de desarrollo, reducir el tiempo y costes de desarrollo, incrementar la calidad de los productos y realizar una mejor toma de decisiones (Rus & Lindvall 2002; Tiwana 2004; Aurum et al. 2007; Joshi et al. 2007; Patnayakuni et al. 2007; Bjørnson & Dingsøyr 2008; Mathiassen & Pourkomeylian 2003).

Con el objetivo de gestionar su conocimiento, las organizaciones deben diseñar estrategias de gestión del conocimiento (Rus & Lindvall 2002)(Coakes et al. 2009; Mehta 2008), y dichas estrategias deben estar asociadas con los objetivos de negocio de la organización, buscando determinar cómo los activos de conocimiento aportan valor al negocio (Zack 1999; Zack 2003; Earl 2001; Kulkarni et al. 2007; Greiner et al. 2007; Saito et al. 2007).

En la presente investigación, al analizar los activos de proceso de software desde la perspectiva de la disciplina de la gestión del conocimiento, estos activos resultan ser activos de conocimiento que representan el conocimiento organizacional relacionado con la descripción, implementación y mejora de procesos de software. Esto enfatiza aún más la necesidad de vincular los activos de proceso de software con los objetivos de negocio de la organización.

La importancia de gestionar los activos de proceso en organizaciones de desarrollo de software ha sido ya señalada (Software Engineering Institute 2010; Bucu et al. 2010), y su gestión desde la perspectiva de la gestión del conocimiento ha sido abordada también (García et al. 2011; Amescua et al. 2010), así como la gestión de activos de conocimiento tácito (Heredia et al. 2013). A continuación, pasamos a describir dichos trabajos y a relacionarlos con esta propuesta de tesis doctoral.

En el trabajo denominado **“Managing Process Assets in a Global IT Service Delivery Environment”** (Bucu et al. 2010), se enfatiza la importancia que tiene al interior de una empresa como IBM la gestión y reutilización de activos de proceso, habiendo pasado de ser un objetivo deseable a un imperativo del negocio. Además, se describe la solución de software desarrollada por la organización para gestionar sus activos de proceso.

Los puntos clave mencionados en el diseño de dicha solución son la utilización de tecnologías de crowd-computing, la necesidad de una adecuada gobernanza de los activos de proceso para garantizar su consistencia y calidad, la habilidad de relacionar y categorizar los activos de proceso para facilitar su navegación, y la importancia de la mejora continua de los activos.

Una de las principales conclusiones de este trabajo es que, si bien crear y mantener un repositorio de activos de proceso requiere un esfuerzo considerable, los

beneficios en términos de reducción de costes e incremento de la calidad son también considerables y un factor de éxito crítico en la economía actual.

En los trabajos denominados **“Knowledge repository to improve agile development processes learning”** (Amescua et al. 2010) y **“Design guidelines for software processes knowledge repository development”** (García et al. 2011), se propone la utilización de un repositorio basado en conocimiento de activos de proceso de software para almacenar mejores prácticas de ingeniería de software y se proveen las directrices generales para su diseño. El repositorio fue desarrollado utilizando una Wiki como herramienta base.

La solución propuesta fue utilizada en la capacitación de procesos ágiles de desarrollo software, obteniéndose resultados positivos. Se demostró que el almacenamiento y reutilización de activos de proceso de software puede ser utilizado para la capacitación de procesos ágiles de desarrollo de software, y que gracias a dicha capacitación los desarrolladores de software pueden desplegar los procesos aprendidos con un mayor grado de independencia.

Los trabajos antes expuestos demuestran la importancia de gestionar los activos de proceso y de gestionarlos como activos de conocimiento. La metodología propuesta en la presente tesis doctoral no aborda el uso de una herramienta específica para gestionar activos de proceso, sin embargo, provee los mecanismos necesarios para analizar la madurez de la organización respecto a la gestión de su conocimiento organizacional y de sus activos de proceso. Esto puede ser utilizado como un marco de referencia para situar los esfuerzos de la organización, tal como el despliegue de un repositorio de activos de proceso, dentro de una estrategia de gestión del conocimiento.

Por otra parte, la metodología propuesta alinea las decisiones respecto a cómo gestionar los activos de proceso con la consecución de los objetivos de negocio de la organización. De esta manera el despliegue de soluciones como las antes mencionadas, puede ser realizado de una forma estratégica, es decir, orientada hacia los objetivos de negocio de la organización.

Por último, la metodología propuesta en la presente tesis doctoral contempla una gama más amplia de activos de proceso de software al involucrar tanto activos de conocimiento explícito como tácito. Esto representa un complemento a la visión tradicional de activos de proceso donde estos en su totalidad podrían ser clasificados como conocimiento explícito, dejando de lado, por ejemplo, el conocimiento que reside en la mente de las personas y que resultaría ser valioso para describir, implementar y mejorar procesos.

En esta línea, en el trabajo denominado **“Interactive Knowledge Asset Management : Acquiring and Disseminating Tacit Knowledge”** (Heredia et al. 2013), se aborda la utilización de la gestión del conocimiento para la mejora de procesos de desarrollo de software. Sin embargo, a diferencia de los trabajos antes expuestos, este se centra en la adquisición y transferencia de conocimiento tácito. Aunque en este trabajo no se hace referencia explícita a los activos de conocimiento como activos de procesos, son gestionados como tal y representa un avance significativo en la gestión de este tipo de activos.

De la misma forma que lo antes expuesto, la metodología propuesta en la presente tesis doctoral, puede ser utilizada para situar esfuerzos como éste dentro un conjunto más grande de decisiones que busquen una evolución en la gestión estratégica de los activos de proceso.

## **2.4. CAPITAL INTELECTUAL**

Los tres principales recursos vitales de las organizaciones son el capital financiero, el capital físico y el capital intelectual. El capital financiero es el dinero del que dispone una organización para llevar a cabo sus operaciones, el capital físico es aquel que está compuesto por los activos tangibles de la organización como pueden ser por ejemplo edificios, oficinas o computadoras, y finalmente el capital intelectual que está compuesto por todos los activos intangibles que contribuyen con la entrega de la propuesta de valor de la organización. De estos tres, el más importante de todos es el capital intelectual (Petty & Guthrie 2000; Stewart & Ruckdeschel 1998; Brooking 1996; Marr 2008).

La importancia del capital intelectual en organizaciones de diferentes tamaños, pertenecientes a diferentes sectores industriales, incluida la industria del software, y localizadas en diferentes países, ha sido ampliamente estudiada y comprobada. El capital intelectual ha sido relacionado positivamente con la mejora de la productividad, la mejora de la rentabilidad, la capacidad de innovación, la capacidad de crecimiento, y el valor en el mercado de las organizaciones, (Mosavi et al. 2012; Kehelwalatenna 2007; Ferreira et al. 2012; Abdulai 2012; Ghorbani et al. 2012; Cordazzo 2012; Branswijck & Everaert 2012; Ngugi et al. 2012; Yosano et al. 2003; Tonini et al. 2012; Tsai et al. 2012; Khan 2014; Greco et al. 2013; Lerro et al. 2012; Axtle-Ortiz 2013; Andrews & Serres 2012; Chiucchi & Dumay 2015; Wang & Chen 2015; Mir et al. 2016). Además, la importancia del capital intelectual para el crecimiento de los países y su relación con el Producto Interior Bruto – PIB, ha sido también identificada (Dutz 2012; Phusavat et al. 2012).

El capital intelectual está conformado por todos los activos intangibles que contribuyen al desarrollo de productos y servicios, algunos ejemplos de activos intangibles son el talento y habilidades de individuos y grupos de personas, el conocimiento y experiencia de las personas, las patentes, los derechos de autor, o los métodos y procedimientos. El capital intelectual clasifica los activos intangibles en tres tipos de capital: capital humano, capital relacional y capital estructural (Petty & Guthrie 2000; Stewart & Ruckdeschel 1998; Brooking 1996; Marr 2008).

El capital humano representa la parte viviente y pensante del capital intelectual, está conformado por los miembros de la organización, y contempla sus habilidades, competencias, conocimiento, experiencia, aptitudes y actitudes. El capital relacional incluye todas las relaciones que existen entre una organización y cualquier persona u organización externa a ésta, éste puede incluir por ejemplo las relaciones con clientes, intermediarios, proveedores, aliados estratégicos, entre otros. El capital estructural cubre un amplio rango de elementos vitales que pueden ser agrupados en la cultura organizacional, los procesos y rutinas organizacionales, y la propiedad intelectual de la organización (Marr 2008).

La disciplina del capital intelectual estudia la identificación, medición y valoración de los activos intangibles que conforman el capital intelectual de una

organización, dicha valoración es particularmente desafiante debido a la naturaleza intangible de dichos activos y resulta particularmente difícil asignar un valor monetario a éstos (Marr 2008).

En el presente trabajo de tesis doctoral, tras analizar los activos de proceso de software desde la perspectiva de la disciplina del capital intelectual, estos activos resultan ser activos intangibles que forman parte del capital intelectual de las organizaciones de desarrollo de software (Sánchez-Segura et al. 2016). Es importante no confundir la naturaleza de los activos de proceso, aunque algunos pueden ser representados en algún formato impreso o almacenados en un repositorio digital como pueden ser las librerías de activos de proceso (Amescua et al. 2010), esto no significa que sean activos tangibles, son recursos no tangibles de las organizaciones, es decir, no tienen substancia física. Además, otra característica es que no forman parte de los estados financieros de la compañía, sin embargo, aunque algunos activos intangibles han podido ser representados contablemente como pueden ser las licencias de software o las patentes (Marr 2008), no es el caso de los activos de proceso.

Por otra parte, se considera que la visión tradicional de los activos de proceso debe ser complementada. Los activos de proceso de software son definidos como artefactos entre los que se puede encontrar, por ejemplo, guías electrónicas de procesos o documentos de lecciones aprendidas (Software Engineering Institute 2010). En esta tesis doctoral se considera como activo de proceso de software a todos los activos intangibles que contribuyan con la descripción, implementación y mejora de procesos de software. De esta manera no se dejan de lado a activos tan importantes como pueden ser el conocimiento de los miembros de una organización o la cultura de esta, activos intangibles que resultan ser importantes en un proyecto de mejora de procesos (Shih & Huang 2010; Wan et al. 2011).

Debido a lo antes expuesto, se considera que la identificación, medición y valoración de activos de proceso de software puede apoyarse en la experiencia de la disciplina del capital intelectual. Además, complementándose con la perspectiva de la disciplina de la gestión estratégica antes expuesta, los activos de proceso al ser parte del capital intelectual de la compañía, deben ser analizados junto con los objetivos de negocio a fin de determinar cómo contribuyen a su consecución, con el objetivo de formular e implementar una estrategia que permita obtener un mayor beneficio de estos.

La determinación del valor de los activos intangibles de las organizaciones de desarrollo de software ha sido señalada como una necesidad, debido a la cada vez mayor importancia de dichos activos y a que proporcionaría información valiosa para la toma de decisiones (Qian 2010). Además, se ha señalado que la industria del software requiere aún mejorar en este aspecto en comparación con otras industrias (KPMG 2010). Se han propuesto formas de mejorar la presentación de la valoración de activos intangibles en organizaciones de desarrollo de software (Qian 2010), sin embargo, la propuesta tiene un enfoque contable, no se ahonda en la forma en que el valor es calculado, y no se asocia dicho valor con el impacto en los objetivos de negocio de negocio.

La propuesta presentada en la presente tesis doctoral se enfoca en la valoración de los activos de proceso de software, detalla la forma en la que se propone se determine el valor de los activos, y vincula dicho valor con la consecución de los objetivos de negocio. Además, toma en consideración todos los activos intangibles que pueden ser considerados como un activo de proceso, proporcionando una visión más completa de la realidad de la

organización y por lo tanto un mejor panorama para realizar un proceso de toma de decisiones. El considerar la naturaleza intangible de los activos de proceso, permite la clasificación de cada activo, en el tipo de capital intelectual que le corresponde, lo cual proporciona un panorama del estado del capital intelectual de la organización, en función del estado de los activos de proceso que conforman cada rama del capital intelectual.

## **2.5. RESUMEN DEL ESTADO DE LA CUESTIÓN A LA VISTA DE LOS TRABAJOS PRESENTADOS**

Las áreas que confluyen en la presente investigación son el despliegue y mejora de procesos, la gestión estratégica, la gestión del conocimiento, y el capital intelectual.

En el despliegue y mejora de procesos, los modelos tradicionales de procesos no cuentan con mecanismos suficientes para determinar cómo los activos de proceso contribuyen en el despliegue y mejora de procesos, siendo controlada principalmente la existencia de dichos activos y valorada su calidad de una manera subjetiva (April & Laporte 2009; Software Engineering Institute 2010; Scacchi 2002; Baddoo 2003; von Wangenheim et al. 2010). Sin embargo, la necesidad de evaluar activos de proceso con el objetivo de mejorar los procesos de desarrollo de software ya ha sido señalada y demostrada (Albuquerque & Rocha 2009; Software Engineering Institute 2010).

En el presente trabajo de investigación se propone no solo identificar los activos de proceso de una organización, sino valorarlos en función de su aporte a la consecución de los objetivos de negocio y al capital intelectual organizativo, el fin último por el cual los activos de proceso son desarrollados o adquiridos y utilizados.

Se han realizado diferentes propuestas para alinear las iniciativas de mejora de procesos de software con los objetivos de negocio de la organización. (Plösch et al. 2011; Sun & Liu 2010; García Guzmán et al. 2010). Desde la perspectiva de la gestión estratégica, estos trabajos cumplen con buscar una gestión y mejora de procesos de software alineada con los objetivos de negocio de la organización. Lo mismo sucede con la propuesta “Linking Software Development and Business Strategy through Measurement” (Basili et al. 2010), en la que se persigue una alineación de los objetivos de una organización a diferentes niveles para tener claridad respecto a cómo el desarrollo de software contribuye con el cumplimiento de los objetivos de negocio.

Estos trabajos son complementados por la valoración de activos propuesta en la presente tesis doctoral. Si una organización tiene desplegada una iniciativa de mejora de procesos correctamente alineada con sus objetivos de negocio, la valoración de los activos de proceso de la organización proveería información valiosa para determinar si la organización cuenta con los activos necesarios para conseguir dicha mejora, y para tomar decisiones respecto a cómo tales activos deben ser gestionados y evolucionados.

Además, la metodología propuesta en esta tesis doctoral, puede utilizarse sin que la organización tenga desplegada una iniciativa de mejora de procesos formal, y por lo tanto posea un determinado nivel de madurez respecto a la gestión de sus procesos. Esta ha sido diseñada para ser utilizada por organizaciones de diferente tamaño y complejidad, sin importar el nivel de madurez en la gestión de sus procesos. Para este caso, si bien el resultado de utilizar la metodología propuesta no es una estrategia formal de mejora de procesos, el conjunto de decisiones sobre cómo mejorar los activos de procesos están

alienadas con los objetivos de negocio de la organización, y por lo tanto, las mejoras en los procesos derivadas de la mejoras en los activos de proceso, también se encuentran alineadas con los objetivos de negocio.

Por otra parte, la gestión del conocimiento ha sido reconocida como mecanismo para mejorar la productividad de las organizaciones de desarrollo de software, mejorar los procesos de software, reducir el tiempo y costes de desarrollo, incrementar la calidad de los productos de software y realizar una mejor toma de decisiones (Rus & Lindvall 2002; Tiwana 2004; Aurum et al. 2007; Joshi et al. 2007; Patnayakuni et al. 2007; Bjørnson & Dingsøyr 2008; Mathiassen & Pourkomeylian 2003).

En la presente tesis doctoral se propone gestionar los activos de proceso como activos de conocimiento, buscando mejorar de esta manera su impacto en la organización. Para esto se parte de la recomendación de que las organizaciones deben diseñar estrategias de gestión del conocimiento (Rus & Lindvall 2002)(Coakes et al. 2009; Mehta 2008), y dichas estrategias deben estar asociadas con los objetivos de negocio de la organización, buscando determinar cómo los activos de conocimiento aportan valor al negocio (Zack 1999; Zack 2003; Earl 2001; Kulkarni et al. 2007; Greiner et al. 2007; Saito et al. 2007). Esto enfatiza aún más la necesidad de vincular los activos de proceso con los objetivos de negocio de la organización.

Si bien la importancia de gestionar los activos de proceso en organizaciones de desarrollo de software ha sido ya señalada (Software Engineering Institute 2010; Buco et al. 2010), y su gestión desde la perspectiva de la gestión del conocimiento ha sido abordada también (García et al. 2011; Amescua et al. 2010), así como la gestión de activos de conocimiento tácito; la metodología propuesta en esta tesis doctoral contempla una gama más amplia de activos de proceso de software al involucrar tanto activos de conocimiento explícito como tácito, y además proporciona un mecanismo para determinar la madurez de la organización respecto a la gestión de sus activos de proceso a fin de poder tomar las decisiones necesarias para evolucionar en dicha gestión.

Finalmente, los activos de proceso de software son activos intangibles y forman parte del capital intelectual de la organización. La determinación del valor de los activos intangibles de las organizaciones de desarrollo de software, ya ha sido señalada como una necesidad debido a la cada vez mayor importancia de dichos activos y a que proporcionaría información valiosa para la toma de decisiones. Se han propuesto formas de mejorar la presentación de dicha valoración (Qian 2010), sin embargo, dicha propuesta tiene un enfoque contable, no se ahonda en la forma en que el valor es calculado, y no se asocia dicho valor con el impacto en los objetivos de negocio de la organización.

La propuesta presentada en la presente tesis doctoral detalla la forma en la que se propone se determine el valor de los activos de proceso, y vincula dicho valor con la consecución de los objetivos de negocio. Además, toma en consideración todos los activos intangibles que pueden ser considerados como un activo de proceso, proporcionando una visión más completa de la realidad de la organización y por lo tanto un mejor panorama para realizar un proceso de toma de decisiones.



## **CAPÍTULO 3: SOLUCIÓN PROPUESTA**

En este capítulo se presenta una metodología para la gestión y valoración estratégica de activos de proceso en organizaciones de desarrollo de software, la cual tiene como objetivo general identificar el impacto de los activos de proceso en la consecución de los objetivos de negocio de la organización. La metodología propuesta ha sido llamada SIPAC por las siglas de su nombre en inglés (Strategic intangible process assets characterization).

SIPAC define los pasos a seguir para valorar y caracterizar activos de proceso y para mejorar su gestión desde una perspectiva estratégica. Además, junto con la metodología, se proponen un conjunto de mecanismos que permiten llevar a cabo cada uno de sus pasos.

El resto de este capítulo se estructura de la siguiente forma: En la sección 3.1 se presenta de forma general la solución propuesta, sus características y consideraciones tomadas en cuenta durante su diseño. En la sección 3.2 se describe la metodología propuesta, cada uno de sus pasos y mecanismos. En la sección 3.3 se relaciona la metodología propuesta con los principales modelos y estándares de desarrollo y mejora de productos y servicios. Finalmente, en la sección 3.4 se propone la metodología propuesta como una herramienta que puede contribuir también en la ejecución de los modelos de negocio de las organizaciones.

### **3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA**

Como se ha mencionado en los capítulos anteriores, se ha identificado la necesidad de valorar los activos de proceso en las organizaciones de desarrollo de software desde una perspectiva estratégica, tomando en consideración cómo dichos activos influyen en la consecución de los objetivos de negocio de la organización, y en el capital intelectual de la organización.

Con el objetivo de atender a esta necesidad, se propone la presente metodología. En ésta se aúnan conceptos y experiencias de las disciplinas de la mejora y despliegue de procesos, la gestión estratégica, la gestión del conocimiento, y el capital intelectual.

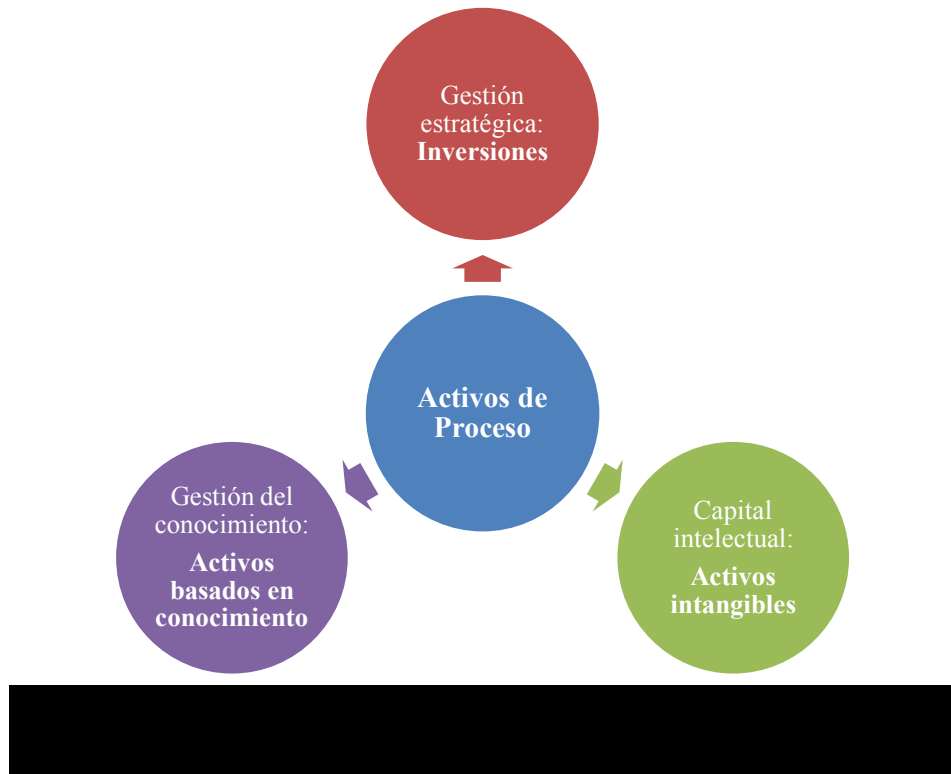
La condición necesaria para que una organización de desarrollo de software utilice esta metodología, es que ésta se plantee la necesidad de implementar medidas que le permitan cumplir con sus objetivos de negocio o mejorar el grado en que estos están siendo alcanzados.

A continuación, se presentan las principales características y consideraciones de la metodología propuesta.

#### **3.1.1. NATURALEZA DE LOS ACTIVOS DE PROCESO**

La metodología propuesta se basa en la consideración de que la naturaleza de los activos de proceso debe ser entendida desde una perspectiva más compleja que la

comúnmente aceptada. Se propone que la visión actual de un activo de proceso debe ser complementada con la perspectiva de las disciplinas de la gestión estratégica, la gestión del conocimiento, y el capital intelectual, **Figura 4**.



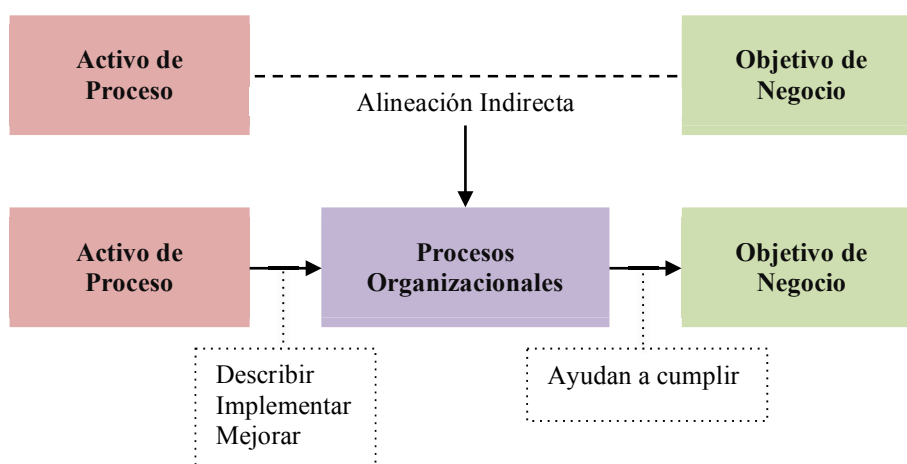
Los activos de proceso son artefactos relacionados con la descripción, implementación y mejora de procesos, como documentos de descripciones de procesos o herramientas que soporten la implementación de procesos. Estos activos son desarrollados o adquiridos por las organizaciones con el fin de alcanzar sus objetivos de negocio, y representan inversiones que se espera provean valor al negocio. Se propone que esta visión sea complementada:

- Desde la perspectiva de la disciplina de la gestión estratégica, dado que los activos de proceso representan **inversiones**, estos deben ser alineados con los objetivos de negocio de la organización de desarrollo de software, y deben ser valorados en función de cómo contribuyen a la consecución de dichos objetivos.
- Desde la perspectiva de la disciplina de la gestión del conocimiento, los activos de proceso representan o contienen conocimiento organizacional, son **activos basados en conocimiento**, y deben ser gestionados como activos de conocimiento.
- Desde la perspectiva de la disciplina del capital intelectual, dada la naturaleza de los activos de proceso, estos son **activos intangibles** y por lo tanto son parte del capital intelectual de la organización y deben ser valorados como tal.

En la actualidad estas perspectivas, que complementan la visión de un activo de proceso, no son tomadas en cuenta conjuntamente, los activos de proceso son considerados sólo como un conjunto de artefactos que la organización desarrolla o adquiere y usa (Software Engineering Institute 2010).

### 3.1.2. ALINEACIÓN ENTRE ACTIVOS DE PROCESO Y OBJETIVOS DE NEGOCIO

Debido a que se propone que la valoración y caracterización de activos de proceso se realice desde una perspectiva estratégica, la columna vertebral de la solución propuesta es la alineación entre activos de proceso y objetivos de negocio, **Figura 5**. Esta alineación se da de forma indirecta, los activos de proceso se encuentran relacionados con los objetivos de negocio a través de los procesos de la organización. Un activo de proceso ayuda en la descripción, implementación y mejora de los procesos organizacionales, y dichos procesos son llevados a cabo para que la organización cumpla con sus objetivos de negocio.



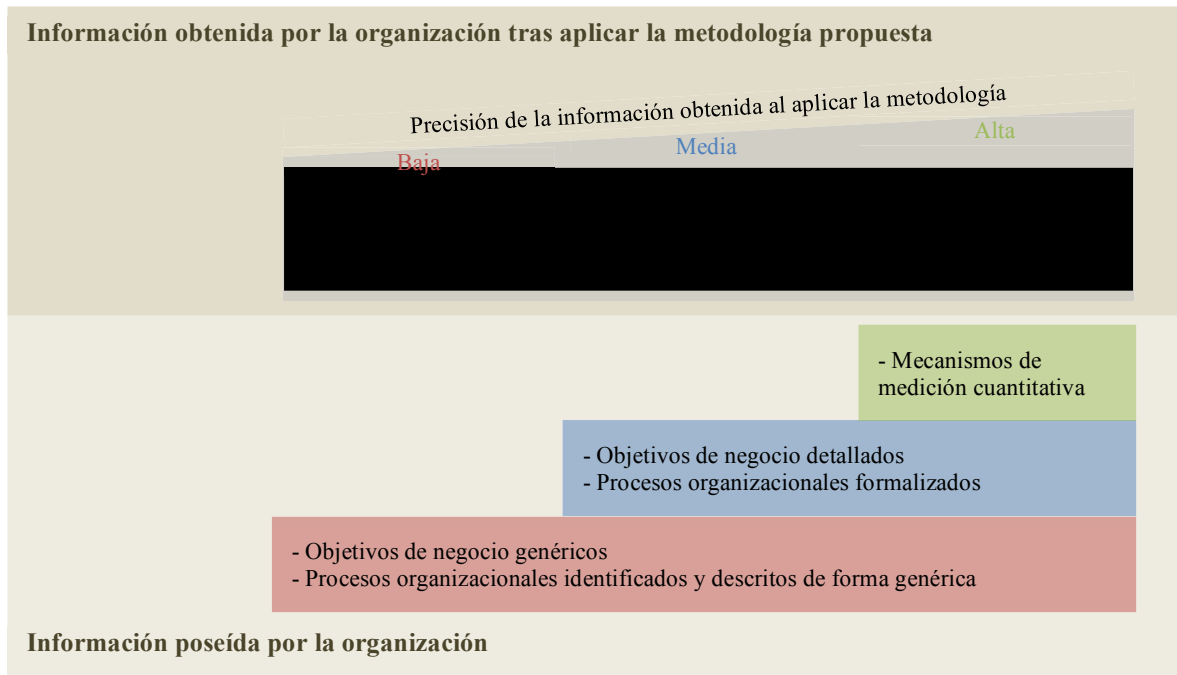
**Figura 5 Alineación entre activos de proceso y objetivos de negocio**

Debido a esto, la metodología y los mecanismos propuestos, tienen siempre en consideración dicha relación, garantizando de esta manera que se consiga una evolución de los activos de proceso que impacte positivamente en la consecución de los objetivos de negocio.

### 3.1.3. FLEXIBILIDAD DE LA METODOLOGÍA

La metodología propuesta ha sido diseñada para poder ser utilizada por cualquier organización de desarrollo de software, sin importar su madurez respecto a la gestión y mejora de sus procesos organizacionales, o su tamaño y complejidad.

Para su utilización, la metodología requiere de cierta información que una organización debe poseer, el nivel de detalle de ésta información puede variar de organización a organización, y la metodología propuesta puede ser utilizada por organizaciones con tales diferencias. La diferencia en utilizar información con mucho nivel de detalle o poco nivel de detalle, se reflejará en la completitud y precisión de la información para toma de decisiones que se obtendrá al aplicar la metodología, **Figura 6**. A menor detalle de información poseída por la organización, menor completitud y precisión en la información para toma de decisiones proveída por la metodología.



**Figura 6 Flexibilidad de la metodología propuesta**

En la **Tabla 1** se describen las principales características y diferencias de utilizar la metodología con distintos niveles de detalle de información.

**Tabla 1. Información requerida y obtenida al usar la metodología**



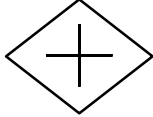

	<b>Poco nivel de detalle</b>	<b>Mucho nivel de detalle</b>
<b>Información que debe poseer la organización.</b>	Objetivos de negocio descritos de forma genérica.	Objetivos de negocio descritos de forma detallada: Cómo los objetivos de negocio deben ser alcanzados y cómo se debe medir su grado de consecución.
	Procesos organizacionales descritos de forma genérica junto con sus objetivos funcionales.	Procesos de negocio formalmente definidos, incluyendo sus objetivos de rendimiento.
	Mecanismos que permitan medir cualitativamente el grado de consecución de los objetivos de negocio y los objetivos funcionales de los procesos organizacionales.	Mecanismos que permitan medir cuantitativamente el grado de consecución de los objetivos de negocio y el grado de cumplimiento de los objetivos de rendimiento de los procesos organizacionales.
<b>Información obtenida por la organización tras aplicar la metodología.</b>	Alineación entre activos de proceso y objetivos de negocio.	Alineación entre activos de proceso y objetivos de negocio.
	Valoración de los activos de proceso basada en su calidad y en su impacto – medido cualitativamente – sobre los procesos organizacionales y objetivos de negocio.	Valoración de los activos de proceso basada en su calidad y en su impacto – medido cuantitativamente – sobre los procesos organizacionales y objetivos de negocio.
	Cualidades de los activos de proceso que deben ser mejoradas para incrementar su calidad, y por lo tanto el valor de estos en la organización.	Cualidades de los activos de proceso que deben ser mejorados para incrementar su calidad y mejorar su impacto, y por lo tanto el valor de estos en la organización.
	Cómo la gestión de los activos de proceso debe ser mejorada para incrementar su calidad, y por lo tanto el valor de estos en la organización.	Cómo la gestión de los activos de proceso debe ser mejorada para incrementar su calidad y mejorar su impacto, y por lo tanto el valor de estos en la organización.

### 3.2. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA Y LOS MECANISMOS PROPUESTOS

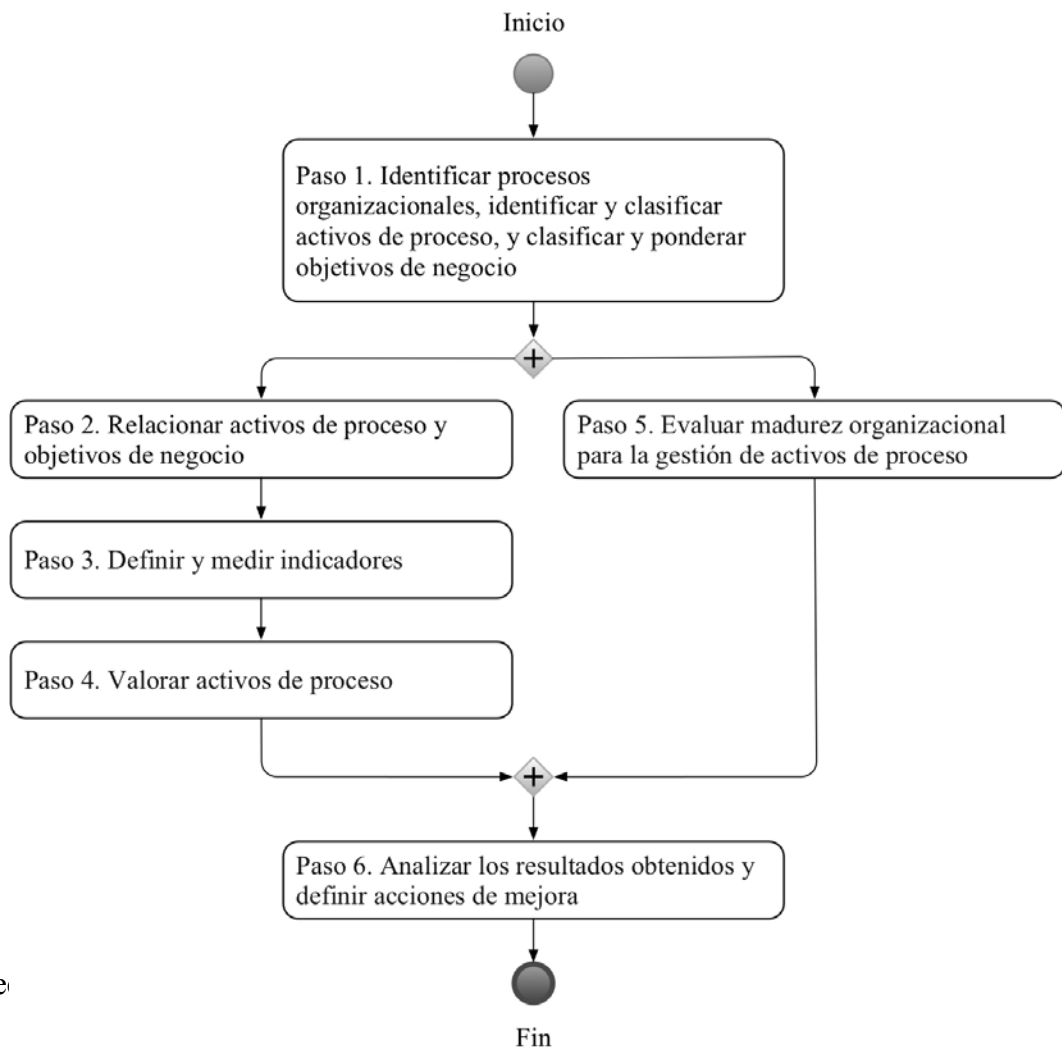
La representación gráfica de la metodología y las actividades que la conforman ha sido realizada basada en la notación “Business Process Model And Notation (BPMN) 2.0” (Object Management Group 2011).

Los elementos de la notación BPMN utilizados son descritos en la **Tabla 2**.

**Tabla 2. Notación BPMN utilizada para describir la metodología propuesta**

Elemento	Descripción	Notación
Evento	Representa un evento que sucede durante la ejecución de un proceso como pueden ser el inicio o el fin del proceso.	
Actividad	Representa un trabajo que debe ser realizado en el proceso.	
Puerta Paralela	Se utiliza para definir dos caminos que deben seguirse y pueden realizarse en paralelo.	
Flujo de Secuencia	Define la secuencia que deben seguir dos actividades.	

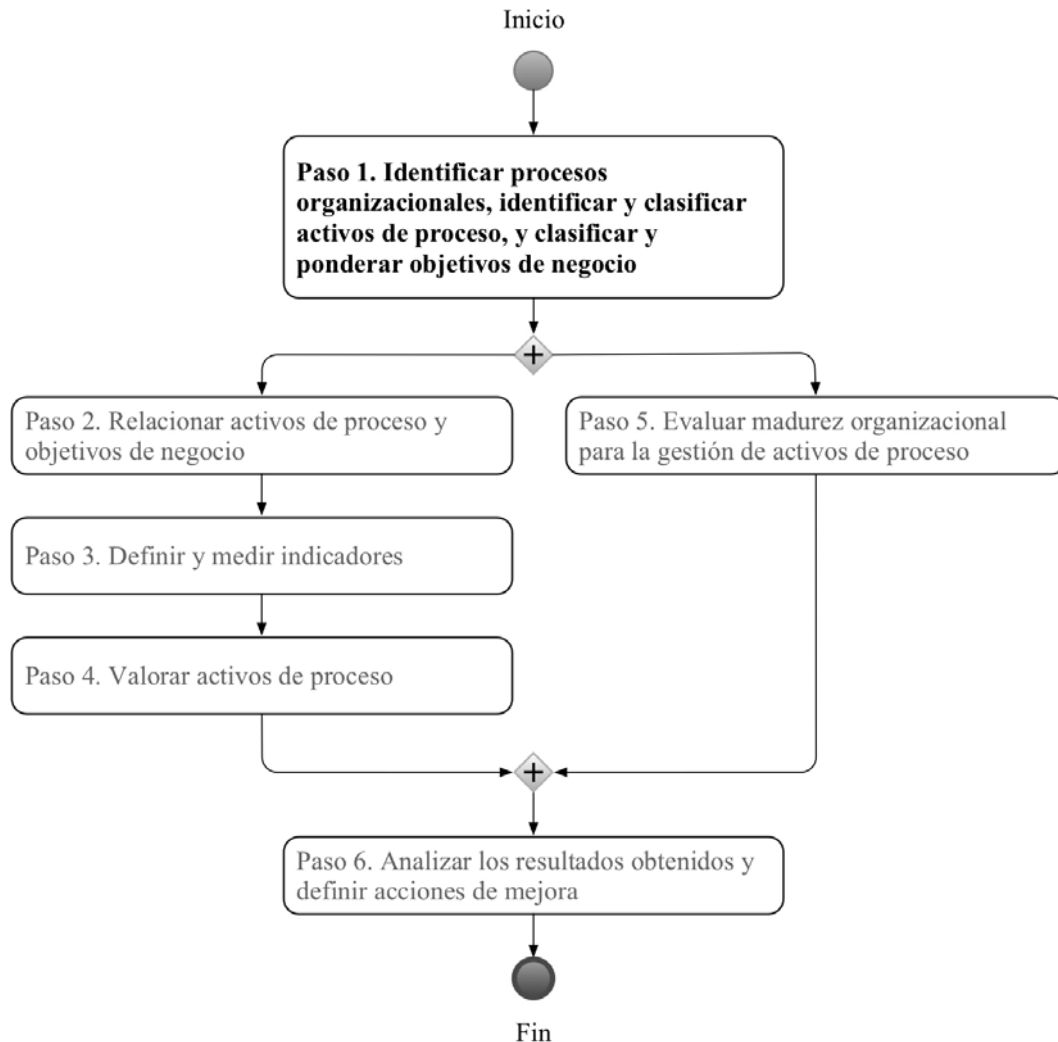
La metodología propuesta, SIPAC, está conformada por seis pasos, **Figura 7**, que determinan qué debe hacer una organización de desarrollo de software para valorar y caracterizar sus activos de proceso desde una perspectiva estratégica. Para la ejecución de cada de uno de estos pasos se propone el uso de un conjunto de mecanismos que han sido diseñados con el objetivo de guiar y simplificar el trabajo de las organizaciones. Estos mecanismos pueden ser modificados y adaptados por cualquier organización si se estima conveniente, o pueden ser reemplazados en su totalidad por otros que la organización estime adecuados, siempre que permitan llevar a cabo lo que determinan los pasos de la metodología.



me

los

### 3.2.1. PASO 1. IDENTIFICAR PROCESOS ORGANIZACIONALES, IDENTIFICAR Y CLASIFICAR ACTIVOS DE PROCESO, Y CLASIFICAR Y PONDERAR OBJETIVOS DE NEGOCIO.



**Objetivo.** Identificar los procesos de la organización de desarrollo de software, identificar y clasificar los activos de proceso que posee la organización, y clasificar sus objetivos de negocio y ponderarlos.

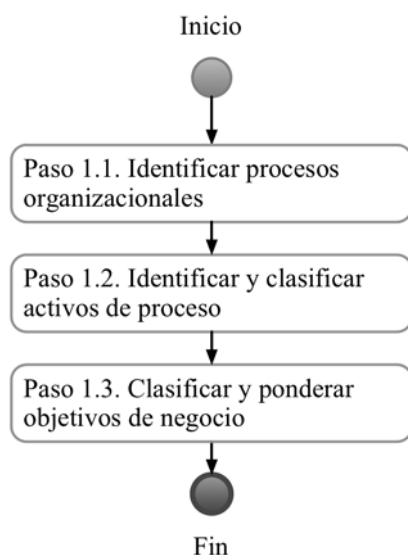
**Descripción.** Este paso permite que una organización de desarrollo de software pueda identificar cuáles son sus procesos organizacionales. Identificar qué activos de proceso posee y los clasifique para facilitar su posterior gestión y valoración. Y permite que la organización clasifique sus objetivos de negocio, y los pondere según su relevancia, con el fin de facilitar su posterior uso en la valoración de los activos de proceso.

El requerimiento mínimo para que una organización pueda utilizar esta metodología, es que tenga formulados sus objetivos de negocio de forma que, por lo menos, sea capaz de describirlos de forma genérica. Sin embargo, si una organización no posee objetivos de negocio, ésta puede utilizar el mecanismo definido como



“Clasificación de objetivos de negocio”, como una guía para plantear sus objetivos de negocio de forma genérica, de forma que esto le permita mejorar como organización, al mismo tiempo que le brinda la capacidad de utilizar ésta metodología.

**Proceso.** A continuación se detalla el proceso que la organización debe seguir para identificar sus procesos, identificar y clasificar los activos de proceso que posee, y para clasificar y ponderar sus objetivos de negocio, **Figura 8**.



**Paso 1.1. Identificar procesos organizacionales.** Se deben identificar y describir los procesos que existen en la organización de desarrollo de software. Si la organización no posee procesos completamente documentados y formalizados bastará con preparar una lista de los procesos y una pequeña descripción de sus objetivos funcionales.

**Paso 1.2. Identificar y clasificar activos de proceso.** Se deben identificar y clasificar los activos de proceso que existen en la organización de desarrollo de software. Desde la perspectiva propuesta en esta metodología se entiende como activo de proceso a cualquier **activo intangible** que ayude en la descripción, implementación o mejora de los procesos organizacionales, y no se limita a los activos de proceso tradicionalmente aceptados. Para esto, se propone utilizar el mecanismo definido como “Taxonomía de activos de proceso”.

La taxonomía se debe utilizar como una guía para identificar los activos de proceso que posee la organización y al mismo tiempo clasificarlos. No es necesario identificar y clasificar todos los activos de proceso de la organización, se puede trabajar únicamente con aquellos que se desea valorar, reduciendo de esta manera el esfuerzo requerido por la organización.

Además, para cada activo de proceso identificado se debe indicar el tipo de conocimiento asociado a éste: conocimiento explícito, conocimiento tácito o ambos.

### **Taxonomía de activos de proceso**

Esta taxonomía ha sido basada en los principales modelos de capital intelectual (Edvinsson 1997; IADE 2003; Marr 2008), y ha sido diseñada específicamente para el propósito de esta metodología y para la realidad de las organizaciones de desarrollo de software.

**Estructura.** Los tipos de activo intangible presentes en la taxonomía han sido considerados como activos de proceso debido a que estos pueden ayudar a describir, implementar y mejorar procesos dentro de las organizaciones de desarrollo de software. La taxonomía presenta tres categorías principales de activos de proceso: Activos de proceso estructurales, Activos de proceso humanos, y Activos de proceso relacionales, las cuales se encuentran a su vez divididas en subcategorías.

**Uso.** La taxonomía debe ser utilizada en primera instancia como una guía que facilite la identificación de activos de proceso de la organización, con esto se procura que no se dejen de lado posibles activos de proceso. Y luego para agrupar y clasificar los activos de proceso, con el objetivo de simplificar su posterior valoración y caracterización, así como su impacto en el capital intelectual de la organización.

**Taxonomía.** A continuación, se presenta la taxonomía propuesta:

- 1. Activos de proceso estructurales.** Representan los activos de proceso que pertenecen a la organización y forman parte de ésta de forma permanente.
  - **Documentos de conocimiento.** Esta categoría representa cualquier tipo de conocimiento capturado en un documento, ya sea en papel o en formato digital. Esta categoría incluye, por ejemplo, guías electrónicas de proceso o documentos de lecciones aprendidas.
  - **Herramientas.** Esta categoría representa cualquier tipo de herramienta tecnológica utilizada para gestionar cualquier tipo de “Documento de conocimiento” o para llevar a cabo procesos organizacionales. Esta categoría incluye, por ejemplo, bases de datos o repositorios de documentos, o intranets para compartir y consolidar experiencias con el objetivo de mejorar procesos.
  - **Cultura de gestión del conocimiento.** Esta categoría representa cómo la organización gestiona su conocimiento, esto es, cómo el conocimiento de la organización es desarrollado, distribuido y utilizado. Esta categoría incluye, por ejemplo, los procesos de adquisición de conocimiento de trabajadores experimentados, o los procesos para incentivar a los trabajadores a estudiar y

aplicar el conocimiento relacionado a nuevos procesos de desarrollo.

**2. Activos de proceso humanos.** Representan la parte viviente y pensante de los activos de proceso de la organización; la principal diferencia entre activos humanos y estructurales, es que la organización pierde sus activos de proceso humanos cuando las personas abandonan la organización, mientras que los estructurales forman parte de ésta de forma permanente.

- **Conocimiento de las personas.** Esta categoría representa el conocimiento que las personas tienen respecto a las tareas que llevan a cabo y respecto a cualquiera de los activos de proceso estructurales y relacionales.
- **Experiencia.** Esta categoría representa la experiencia que las personas tienen respecto a las tareas que llevan a cabo y respecto a la creación o uso de cualquiera de los activos de proceso estructurales y relacionales.
- **Competencias y habilidades.** Esta categoría representa las competencias y habilidades que las personas necesitan para llevar a cabo sus tareas y para crear o utilizar cualquier de los activos de proceso estructurales y relacionales. Esta categoría incluye, por ejemplo, la capacidad de autoaprendizaje requerida para adoptar una nueva tecnología, o las habilidades de comunicación que las personas necesitan para transmitir su experiencia.

**3. Activos de proceso relacionales.** Representan las relaciones entre la organización y cualquier persona u organización externa a esta.

- **Relaciones con clientes y usuarios.** Esta categoría representa las relaciones formales e informales con clientes y usuarios. Esta categoría incluye, por ejemplo, los procesos utilizados para comunicarse con usuarios, o las reuniones informales llevadas a cabo con clientes.
- **Relaciones con proveedores.** Esta categoría representa las relaciones formales e informales con proveedores. Esta categoría incluye, por ejemplo, los procesos para solicitar servicios de un proveedor, o los canales informales utilizados para mejorar la comunicación con proveedores.

**Paso 1.3. Clasificar y ponderar objetivos de negocio.** Se deben clasificar los objetivos de negocio que existen en la organización de desarrollo de software. Para esto, se propone utilizar el mecanismo definido como “Clasificación de objetivos de negocio”. Después de ser clasificados, se debe asignar una ponderación numérica a cada objetivo de negocio en función de su relevancia o importancia para la organización.

En el caso de que existan, además, objetivos definidos a diferentes niveles o áreas

de la organización, estos deben ser asociados con sus respectivos objetivos de negocio y agrupados bajo la clasificación de estos últimos.

### **Clasificación de objetivos de negocio**

Esta clasificación ha sido tomada del trabajo presentado por Clements y Bass (Clements & Bass 2010), y es lo suficientemente general para cubrir cualquier tipo de objetivo de negocio en una organización de desarrollo de software.

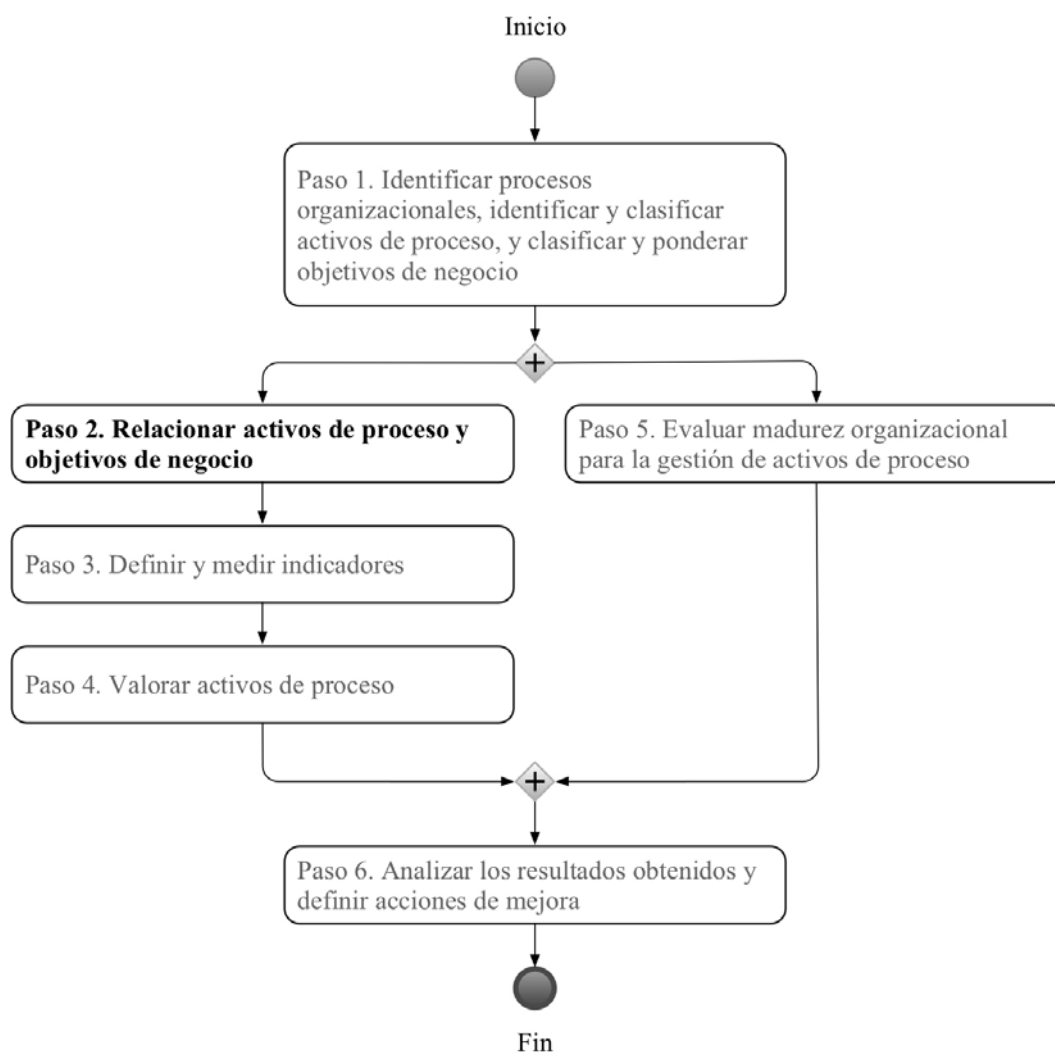
**Uso.** Basándose en ésta, la organización debe clasificar sus objetivos de negocio y, en el caso que existiesen, los objetivos a diferentes niveles o de diferentes áreas funcionales asociados a sus objetivos de negocio.

Esta clasificación se hace con el fin de facilitar el posterior uso de los objetivos de negocio en la valoración de los activos de proceso.

**Clasificación.** A continuación, se listan los tipos de objetivo de negocio existentes en esta clasificación:

- 1. Crecimiento y continuidad de la organización.**
- 2. Cumplir objetivos financieros.**
- 3. Cumplir responsabilidades con los empleados.**
- 4. Cumplir responsabilidades con la sociedad.**
- 5. Cumplir responsabilidades con el país.**
- 6. Cumplir responsabilidades con los stakeholders.**
- 7. Gestionar la posición de mercado.**
- 8. Mejorar procesos de negocio.**
- 9. Gestionar la calidad y reputación de productos o servicios.**

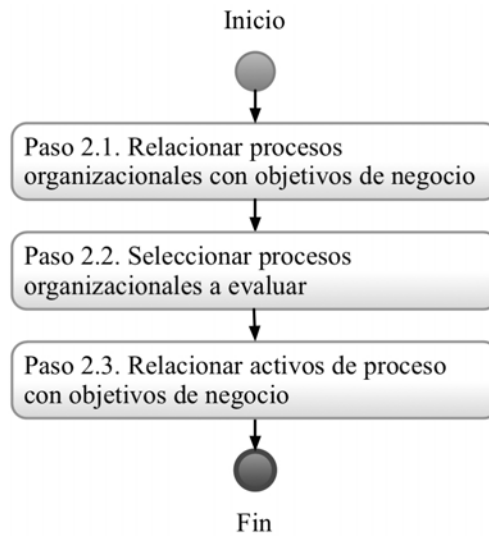
### 3.2.2. PASO 2. RELACIONAR ACTIVOS DE PROCESO Y OBJETIVOS DE NEGOCIO.



**Objetivo.** Definir las relaciones que pueden existir entre los activos de proceso previamente identificados y los objetivos de negocio de la organización.

**Descripción.** Este paso permite que una organización de desarrollo de software relacione sus activos de proceso con sus objetivos de negocio en función de cómo ésta espera que dichos activos contribuyan a la consecución de determinados objetivos de negocio.

**Proceso.** A continuación se detalla el proceso que la organización debe seguir para relacionar sus activos de proceso con sus objetivos de negocio, **Figura 9**.



**Paso 2.1. Relacionar procesos organizacionales con objetivos de negocio.** La organización debe analizar la información de sus objetivos de negocio y de sus procesos organizacionales, y determinar qué procesos organizacionales están orientados al cumplimiento de determinados objetivos de negocio. En caso que la organización haya asociado a los objetivos de negocio, objetivos a diferentes niveles o de diferentes áreas funcionales, éstos deben ser utilizados en el análisis para facilitar establecer la relación entre procesos organizacionales y objetivos de negocio.

**Paso 2.2. Seleccionar procesos organizacionales a evaluar.** En función de las necesidades o problemas de la organización, se debe definir qué procesos organizacionales se requieren evaluar. Si bien se pueden evaluar todos los procesos organizacionales, a fin de dirigir correctamente la evaluación, es muy importante tener claro por qué se desea evaluar cada proceso, esto es, la necesidad o problema que motiva dicha evaluación.

**Paso 2.3. Relacionar activos de proceso con objetivos de negocio.** Partiendo de los procesos previamente seleccionados, y de la relación establecida entre estos y los objetivos de negocio, la organización debe decidir cuáles de los activos de proceso identificados desea valorar con respecto a su contribución a dichos objetivos de negocio.

Para esto, se propone utilizar el mecanismo definido como “Preguntas clave de rendimiento (KPQ – Key Performance Questions)”, el cuál ha sido adaptado de la disciplina del capital intelectual para el propósito de esta metodología y a la realidad de las organizaciones de desarrollo de software.

## Preguntas clave de rendimiento (KPQ - Key Performance

Son un mecanismo utilizado en la disciplina del capital intelectual para evaluar activos intangibles (Marr 2008). Este mecanismo ha sido tomado de dicha disciplina y ha sido adaptado para el propósito de esta metodología y a la realidad de las organizaciones de desarrollo de software.

Las KPQ son un conjunto de preguntas que una organización de desarrollo de software debe diseñar con el objetivo de relacionar sus activos de proceso con sus procesos organizacionales. En su forma original las KPQ son genéricas y pueden ser utilizadas para cualquier tipo de activo intangible (Marr 2008), al ser adaptadas para su uso en esta propuesta, se ha estructurado la forma en la que deben ser construidas con el objetivo de limitar su alcance a los activos de proceso y su relación con los procesos organizacionales, guiando de esta manera su creación y evitando que sean mal formuladas u orientadas.

El valor de las KPQ es que permiten establecer qué es lo que la organización desea saber de sus activos de proceso con respecto a sus objetivos de negocio, y capturar la relación indirecta que existe entre activos de proceso y objetivos de negocio a través de sus procesos organizacionales. De esta manera se evita que la organización realice una valoración de sus activos de proceso a ciegas, sin saber por qué está valorando dichos activos.

**Estructura.** Una KPQ debe seguir siempre la siguiente estructura:

(Cómo | En qué medida) un activo de proceso (ayuda | soporta | contribuye) a (la descripción | despliegue | mejora) de un proceso organizacional.

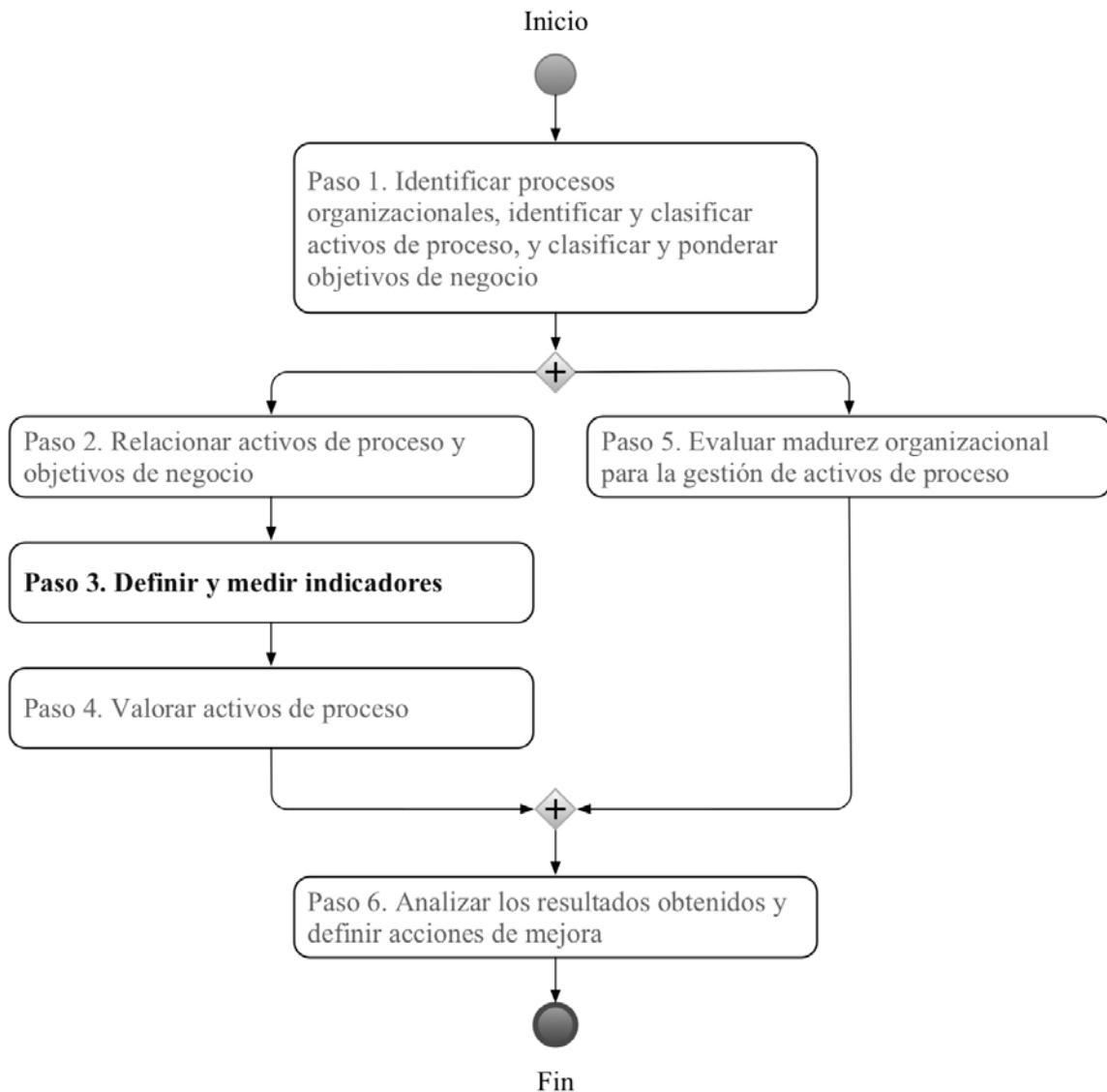
Una KPQ debe ser establecida considerando las siguientes dos reglas básicas:

- Una KPQ puede estar asociada con uno o más activos de proceso. Un activo de proceso puede estar asociado a diferentes objetivos de negocio a través de diferentes KPQ.
- Una KPQ debe ser establecida como una pregunta abierta, una respuesta de tipo Sí o No, no debería ser suficiente para responder a la pregunta, ésta debe fomentar el diálogo y la reflexión en la organización.

**Uso.** Para el diseño de las KPQ la organización de desarrollo de software debe llevar a cabo las siguientes actividades.

1. Analizar los activos de proceso identificados y los objetivos de negocio de la organización, y decidir qué activos de proceso se desean valorar en función de su contribución a determinados objetivos de negocio.
2. Seleccionar cuáles de los procesos organizacionales asociados a los objetivos de negocio seleccionados, serán asociados a los activos de proceso que se ha decidido valorar.
3. Formular las KPQ en función de si se desea valorar los activos de proceso respecto a su contribución en la descripción de procesos, en la implementación de procesos, y/o en la mejora de procesos.

### 3.2.3. PASO 3. DEFINIR Y MEDIR INDICADORES.



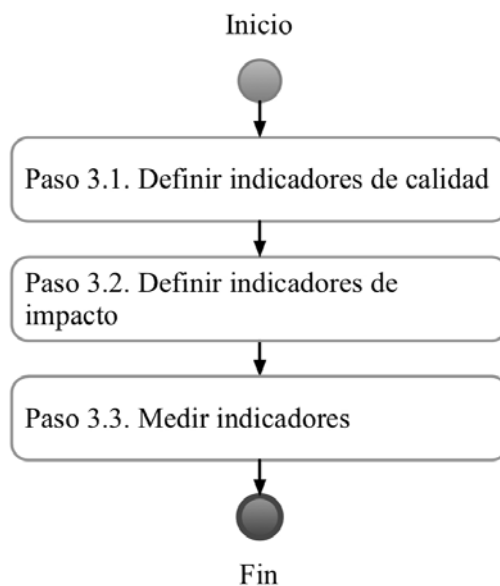
**Objetivo.** Definir y medir indicadores que permitan a las organizaciones de desarrollo de software valorar cómo sus activos de proceso están contribuyendo en la consecución de sus objetivos de negocio.

**Descripción.** Este paso permite que una organización de desarrollo de software defina cómo medirá la manera en que sus activos de proceso le están ayudando a describir, implementar, y mejorar procesos, y a través de esto cómo están contribuyendo en la consecución de sus objetivos de negocio.

La medición y análisis de estos indicadores permitirán determinar si un activo de proceso está realmente relacionado con un determinado objetivo de negocio, y en caso de estarlo, cómo contribuye a la consecución de dicho objetivo y por lo tanto qué tan valioso es para la organización.



**Proceso.** A continuación se detalla el proceso que la organización debe seguir para definir y medir sus indicadores, **Figura 10**.



### **Paso 3.1. Definir indicadores de calidad.**

La organización debe definir indicadores que permitan evaluar y analizar las cualidades de los activos de proceso, a fin de determinar si dichos activos tienen la calidad adecuada para contribuir en la consecución de los objetivos de negocio con los que han sido relacionados.

Para esto, se propone utilizar el mecanismo definido como “Indicadores de Rendimiento (Performance Indicators)”, el cuál ha sido adaptado de la disciplina del capital intelectual para el propósito de esta metodología y a la realidad de las organizaciones de desarrollo de software.

### **Paso 3.2. Definir indicadores de impacto.**

La organización debe definir indicadores que permitan evaluar y analizar el impacto de los activos de proceso en la descripción, implementación, y mejora de procesos, así como en la consecución de los objetivos de negocio con los que han sido relacionados.

Para esto, se propone utilizar el mecanismo definido como “Indicadores de Rendimiento (Performance Indicators)”, el cuál ha sido adaptado de la disciplina del capital intelectual para el propósito de esta metodología y a la realidad de las organizaciones de desarrollo de software.

## Indicadores de Rendimiento (Performance Indicators)

Son un mecanismo utilizado en la disciplina del capital intelectual para evaluar activos intangibles (Marr 2008). Este mecanismo ha sido tomado de dicha disciplina y ha sido adaptado para el propósito de esta metodología y a la realidad de las organizaciones de desarrollo de software.

Los indicadores de rendimiento son un conjunto de indicadores que la organización debe desarrollar con el objetivo de responder las KPQ previamente diseñadas. En su forma original los indicadores de rendimiento son genéricos y pueden ser utilizados para cualquier tipo de activo intangible y cualquier KPQ (Marr 2008), al ser adaptados para su uso en esta propuesta, se han establecido tres tipos de indicadores que la organización puede desarrollar, cada uno de estos tiene un propósito y unas características particulares, y están enfocados en los activos de proceso y su relación con los procesos organizacionales y los objetivos de negocio, evitando de esta manera que puedan ser mal orientados.

A través de su medición y análisis, la organización podrá determinar si un activo de proceso está realmente relacionado con un determinado objetivo de negocio, y en caso de estarlo, cómo contribuye a la consecución de dicho objetivo y por lo tanto qué tan valioso es para la organización.

**Estructura.** Un indicador de rendimiento debe incluir la siguiente información.

- **Nombre:** El nombre es la descripción de qué es lo que el indicador de rendimiento va a medir, por ejemplo, la facilidad de aprendizaje de una guía electrónica de proceso.
- **Valor:** Los posibles valores o rango de valores que pueden ser asignados a un indicador de rendimiento, por ejemplo, medio, bajo, alto.
- **Mecanismo de recolección:** El mecanismo que será utilizado para recoger la información necesaria para valorar del indicador, por ejemplo, entrevistas, encuestas, análisis de documentos o pruebas de usabilidad de una intranet.
- **Fuente de información.** La fuente de donde se recogerá la información necesaria para valorar el indicador, por ejemplo, empleados de la organización o una base de datos de documentos.
- **Frecuencia.** La frecuencia con la que la medición del indicador será llevada a cabo.
- **Fórmula.** La forma en que toda la información recogida con los mecanismos de recolección de las diferentes fuentes de información será operada o analizada para definir el valor asignado al indicador, por ejemplo, si más del 85% de los nuevos empleados opinan que la facilidad de aprendizaje de la guía electrónica de proceso es buena, entonces se dará por buena dicha cualidad de la guía.

**Tipos.** A continuación, se presenta una clasificación indicadores de

rendimiento propuesta para ser utilizada por las organizaciones de desarrollo de software.

- **Indicadores de calidad - IC.** Estos indicadores miden aspectos particulares, características o propiedades de los activos de proceso, con el objetivo de determinar la calidad de dichos activos cara a las KPQ con las que han sido asociados. Entre los IC se pueden encontrar, por ejemplo, la facilidad de uso, la facilidad de aprendizaje o la adecuación a la realidad de los activos de proceso. Los IC deben ser desarrollados tomando en consideración el tipo de conocimiento (explícito o tácito) que el activo de proceso representa.
- **Indicadores de Impacto en Procesos - IIP.** Estos indicadores miden el impacto de los activos de proceso en los procesos organizacionales cara a las KPQ con las que han sido asociados. Éstos han sido organizados en tres tipos según el uso que se ha dado y se desea evaluar de los activos de proceso:
  - **Descripción de procesos.** El impacto de los activos de proceso en la descripción de procesos se debe medir a través de indicadores del aprendizaje de las personas.  
  
Entre los IIP de este tipo podemos encontrar, por ejemplo, qué tanto conoce una persona las actividades de un proceso, o qué tan correctamente las lleva a cabo.
  - **Implementación de procesos.** El impacto de los activos de proceso en la implementación de procesos se debe medir a través de indicadores de conformidad de los procesos implementados con su descripción y con sus objetivos funcionales y de rendimiento.  
  
Entre los IIP de este tipo podemos encontrar, por ejemplo, el nivel de conformidad en la ejecución respecto a su descripción, o si el proceso se está llevando a cabo utilizando los recursos de tiempo esperados.
  - **Mejora de procesos.** El impacto de los activos de proceso en la mejora de procesos se debe medir a través de indicadores de mejora de los objetivos de rendimiento de los procesos.  
  
Entre los IIP de este tipo podemos encontrar, por ejemplo, si el tiempo de ejecución de un proceso ha sido reducido en la medida esperada, o si los defectos de un producto han sido detectados en el momento adecuado.
- **Indicadores de Impacto en Objetivos - IIO.** Estos indicadores miden el impacto de los activos de proceso en los objetivos de negocio cara a las KPQ con las que han sido asociados. Entre los IIO podemos encontrar, por ejemplo, el porcentaje de cuota de mercado que ha ganado una compañía o el incremento en el grado de satisfacción de los empleados.

Éstos indicadores sólo pueden ser definidos a partir de la segunda vez que se utiliza la metodología, en ese momento ya se han aplicado

mejoras basadas en los resultados obtenidos en el primer uso de la metodología, y se pueden establecer puntos de comparación para determinar si las medidas aplicadas están impactando positivamente en la consecución de los objetivos de negocio.

**Uso.** Para el desarrollo de los indicadores de rendimiento las organizaciones de desarrollo de software deben llevar a cabo las siguientes actividades.

#### **1. Desarrollar indicadores de calidad.**

Para cada par Activo de Proceso - KPQ, se debe determinar qué aspectos del activo de proceso se desean valorar para responder la KPQ. En base a esto se deben desarrollar los IC del activo de proceso para responder a dicha KPQ, esto implica definir toda la información que conforma la estructura de un indicador de rendimiento según se presentó anteriormente.

Es importante tener en cuenta que la información que conforma un IC está condicionada por el tipo de conocimiento que contiene el activo de proceso. No es lo mismo valorar u obtener información de un documento - conocimiento explícito -, que de la experiencia de una persona – conocimiento tácito.

Además, se debe considerar que un IC de un activo de proceso asociado a una KPQ puede ser inservible si es aplicado a otra KPQ asociada al mismo activo de proceso, explicado de otra manera, no siempre será posible utilizar un IC de un activo de proceso para responder diferentes KPQ asociadas a dicho activo de proceso.

#### **2. Desarrollar indicadores de impacto.**

Para cada KPQ, se debe determinar qué factores se desean valorar para evaluar el impacto de los activos de proceso asociados en los procesos organizacionales y en los objetivos de negocio.

Los indicadores de impacto en procesos – IIP, deben ser desarrollados en función de lo que pretende responder la KPQ, es decir si se refiere a describir, implementar, o mejorar un proceso, y en el caso particular de la mejora de procesos siguiendo como guía el mecanismo definido como “Clasificación de objetivos de rendimiento de procesos e indicadores de impacto en procesos”, explicado más adelante. El desarrollo de los IIP implica desarrollar toda la información que conforma un indicador de rendimiento según su estructura presentada anteriormente.

Los indicadores de impacto en objetivos – IIO, deben ser desarrollados en función de lo que pretende responder la KPQ, es decir si se refiere a describir, implementar, o mejorar un proceso, y en función de la asociación entre los procesos organizacionales y objetivos de negocio involucrados.

Es importante tener en cuenta que pueden ser desarrollados varios indicadores de impacto para responder a una única KPQ. Además, se pueden diferenciar claramente dos tipos de indicadores de impacto,

aquellos que se basarán en información cualitativa, básicamente opinión de los miembros de la organización, respecto a la descripción, implementación o mejora de procesos, y al cumplimiento de los objetivos de negocio, y aquellos que se basan en información cuantitativa respecto a la descripción, implementación o mejora de procesos, y al cumplimiento de los objetivos de negocio.

### **Clasificación de objetivos de rendimiento de procesos e indicadores de impacto en procesos**

Se propone el uso de este mecanismo para clasificar los objetivos de rendimiento de los procesos organizacionales y los indicadores de impacto en procesos con el objetivo de organizar y simplificar el desarrollo de los IIP y su posterior análisis.

**Categorías.** A continuación, se describen las categorías propuestas para llevar a cabo dicha clasificación:

- **Tiempo.** Son objetivos de rendimiento o indicadores de impacto que hacen referencia al tiempo de ejecución de los procesos.
- **Coste.** Son objetivos de rendimiento o indicadores de impacto relacionados con el coste incurrido para llevar a cabo un proceso.
- **Eficiencia.** Son objetivos de rendimiento o indicadores de impacto relacionados con la eficiencia en el uso de recursos en la ejecución de un proceso.
- **Confiabilidad.** Son objetivos de rendimiento o indicadores de impacto relacionados con la calidad de los productos resultantes de llevar a cabo un proceso.

**Uso.** Esta clasificación debe ser utilizada como una guía para clasificar los objetivos de rendimiento de los procesos organizacionales y los indicadores de impacto en procesos desarrollados por la organización.

### **Paso 3.3. Medir indicadores.**

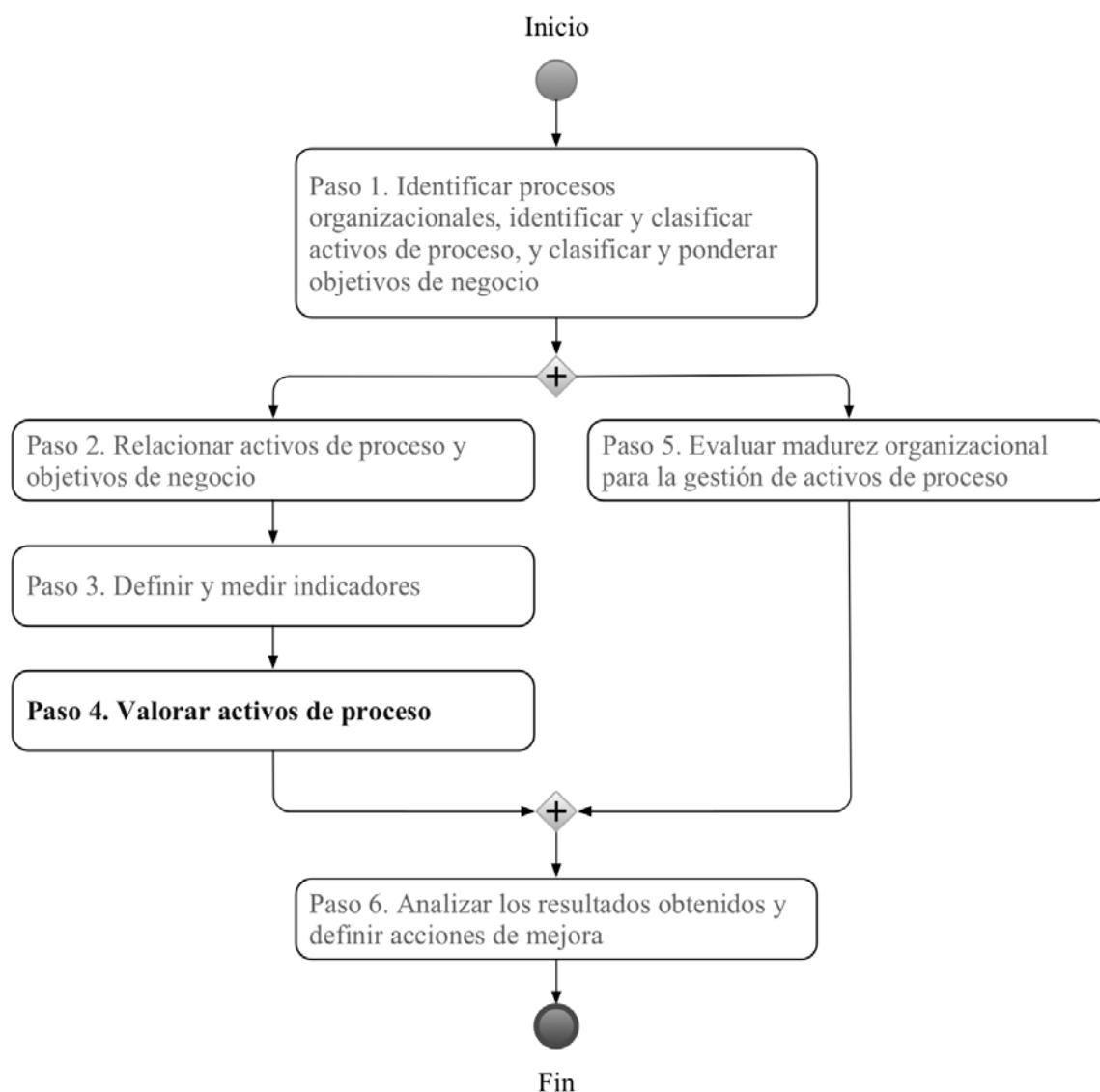
Se debe llevar a cabo la medición de los indicadores previamente definidos, lo que implica recoger la información necesaria para poder asignar un valor a cada indicador.

Esto se debe realizar siguiendo la especificación de los indicadores, creada en los pasos 3.1 y 3.2, según se propone en el mecanismo “Indicadores de Rendimiento”.

Los valores asignados a los indicadores serán analizados en el Paso 4. “Valorar activos de proceso”.



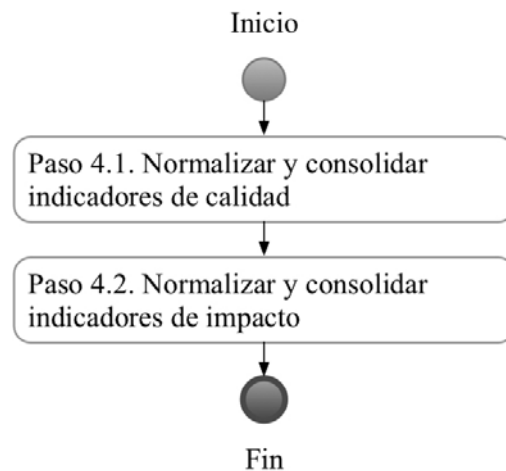
### 3.2.4. PASO 4. VALORAR ACTIVOS DE PROCESO.



**Objetivo.** Valorar los activos de proceso en función de cómo contribuyen a la consecución de los objetivos de negocio.

**Descripción.** Este paso permite que una organización de desarrollo de software analice la información obtenida al medir los indicadores previamente definidos, y determine el valor de sus activos de proceso. El valor de los activos de proceso es definido en función de cómo contribuyen a desplegar, implementar y mejorar procesos, y en función de cómo contribuyen a la consecución de los objetivos de negocio.

**Proceso.** A continuación se detalla el proceso que la organización debe seguir para valorar sus activos de proceso, **Figura 11**.



**Paso 4.1. Normalizar y consolidar indicadores de calidad.**

La organización debe definir cómo normalizar los valores utilizados para medir los indicadores de calidad desarrollados a fin de poder trabajar con ellos de manera uniforme. Esta normalización se debe realizar por grupos, considerando como un conjunto los indicadores de calidad que pertenecen a un activo de proceso y han sido asociados a un objetivo de negocio. Luego se debe definir cómo dichos indicadores, que han sido agrupados, deben ser evaluados como un todo, y no individualmente, a fin de determinar si la calidad de dicho activo de proceso es buena o no para la consecución de determinado objetivo de negocio.

Para esto, se propone utilizar el mecanismo definido como “Método para normalizar y consolidar indicadores de calidad”.

<b>Método para normalizar y consolidar indicadores de calidad</b>
<p>Se propone el uso del siguiente método para normalizar los indicadores de calidad desarrollados, y para definir cómo estos serán consolidados y evaluados a fin de determinar si la calidad del activo de proceso es adecuada o no para ayudar en la consecución de los objetivos de negocio.</p> <p><b>Valores Normalizados.</b> Se propone normalizar los valores asignados a los indicadores de calidad a dos posibles valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Calidad adecuada.</b> Indica que el valor obtenido en el indicador de calidad representa para la organización una calidad adecuada cara a sus expectativas.</li> </ul>



- **Calidad insuficiente.** Indica que el valor obtenido en el indicador de calidad representa para la organización una calidad insuficiente cara a sus expectativas.

**Uso.** Para normalizar los indicadores de calidad y consolidarlos, la organización de desarrollo de software debe llevar a cabo las siguientes actividades.

### **1. Normalizar valores.**

Para cada indicador de calidad se debe definir cuáles de los valores o que espectro del rango de valores con el que puede ser valorado, serán aceptados como valores de calidad adecuada y cuáles serán tomados como valores de calidad insuficiente. Por ejemplo, si la facilidad de aprendizaje de una guía electrónica de procesos es valorada como buena, regular o pobre, la organización debe definir cuáles de estos valores corresponderán a una calidad adecuada y cuáles a una calidad insuficiente.

Luego, en función de esto, se debe determinar cuáles de los indicadores de calidad presentan una calidad adecuada y cuáles no, siendo de esta manera diferenciados en dos grupos.

### **2. Valoración por objetivo de negocio.**

Se deben agrupar los indicadores de calidad que pertenezcan a un mismo activo de proceso, y que estén asociados a una única KPQ, y como consecuencia, dado que una KPQ sólo puede estar vinculada a un objetivo de negocio, dichos indicadores de calidad estarán asociados a un único objetivo de negocio.

Luego, se deben analizar los indicadores de calidad agrupados a fin determinar si el activo de proceso al que pertenecen, cara al objetivo de negocio con el que se ha asociado a través de la KPQ, tiene una calidad adecuada o una calidad insuficiente. Esto puede ser definido, por ejemplo, calculando el promedio de los indicadores de calidad, considerando que calidad adecuada es 1 y calidad insuficiente es 0, y definiendo un valor de corte para dicho promedio, o definiendo que un activo de proceso es de calidad adecuada para un objetivo de negocio si un determinado porcentaje de sus indicadores de calidad asociados a la correspondiente KPQ son también de calidad adecuada.

### **3. Valoración final.**

Una vez determinada la calidad de cada uno de los activos de proceso respecto a cada uno de los objetivos de negocio con los que han sido asociados, se debe calcular la calidad general de cada activo de proceso. Ésta se calcula, para cada activo de proceso, obteniendo el promedio ponderado de los diferentes valores de calidad que tiene dicho activo para cada objetivo de negocio, la ponderación viene dada por la importancia asignada a cada uno de los objetivos de negocio en el paso 1 de la metodología. Para realizar dicho cálculo se debe seguir la siguiente fórmula:

$$\frac{\sum_{i=1}^n Qi * Pi}{\sum_{i=1}^n Pi}$$

Donde:

**n.** es el número de asociaciones establecidas entre un activo de proceso y los objetivos de negocio, pudiendo existir más de una asociación con un mismo objetivo de negocio.

**Q.** es la calidad determinada para un activo de proceso respecto a un objetivo de negocio a través de una determinada KPQ. Siendo 1 el valor para calidad adecuada y 0 para calidad insuficiente

**P.** Es el valor de importancia de objetivo de negocio asignado en el paso 1 de la metodología.

#### **Paso 4.2. Normalizar y consolidar indicadores de impacto.**

La organización debe definir cómo normalizar los valores utilizados para medir los indicadores de impacto desarrollados a fin de poder trabajar con ellos de manera uniforme. Esta normalización se debe realizar por grupos, considerando como un conjunto los indicadores de impacto definidos para un proceso organizacional y un activo de proceso o conjunto de activos de proceso. Luego se debe definir cómo dichos indicadores deben ser evaluados como un todo, y no individualmente, a fin de determinar si el impacto obtenido sobre los procesos organizacionales o los objetivos de negocio ha sido bueno o no.

Para esto, se propone utilizar el mecanismo definido como “Método para normalizar y consolidar indicadores de impacto”.

#### **Método para normalizar y consolidar indicadores de impacto**

Se propone el uso del siguiente método para normalizar los indicadores de impacto desarrollados, y para definir cómo estos serán consolidados y evaluados a fin de determinar si el impacto de un activo de proceso es suficiente o no para ayudar en la consecución de los objetivos de negocio.

Valores Normalizados.

Se propone normalizar los valores asignados a los indicadores de impacto a dos posibles valores:

- **Impacto relevante.** Indica que el valor obtenido en el indicador de impacto representa para la organización un impacto relevante cara a sus expectativas.
- **Impacto insuficiente.** Indica que el valor obtenido en el indicador de impacto representa para la organización un impacto insuficiente cara a sus expectativas.

**Uso.** Para normalizar los indicadores de impacto y consolidarlos, la organización de desarrollo de software debe llevar a cabo las siguientes

actividades.

### **1. Normalizar valores.**

Para cada indicador de impacto se debe definir cuáles de los valores o que espectro del rango de valores con el que puede ser valorado, serán aceptados como valores de impacto relevante y cuáles serán tomados como valores impacto insuficiente. Por ejemplo, si el tiempo de ejecución de un proceso es valorado como excelente, bueno, regular o deficiente, la organización debe definir cuáles de estos valores corresponderán a un impacto relevante y cuáles a un impacto insuficiente.

Luego, en función de esto, se debe determinar cuáles de los indicadores de impacto presentan unos impactos relevantes y cuáles no, siendo de esta manera diferenciados en dos grupos.

### **2. Valoración por objetivo de negocio.**

Se deben agrupar los indicadores de impacto en procesos que pertenezcan a una misma KPQ, a un único proceso organizacional o conjunto de procesos organizacionales. Dado que una KPQ sólo puede apuntar a un objetivo de negocio, dichos indicadores de impacto estarán asociados a un único objetivo de negocio.

Luego, se deben analizar los indicadores de impacto agrupados a fin determinar si el impacto en el proceso o grupo de procesos asociados a través de la KPQ, es relevante o insuficiente para el objetivo de negocio relacionado. Esto puede ser definido, por ejemplo, calculando el promedio de los indicadores de impacto, considerando que impacto relevante es 1 e impacto insuficiente es 0, y definiendo un valor de corte para dicho promedio, o definiendo que el impacto ha sido relevante en un proceso organizacional si un determinado porcentaje de sus indicadores de impacto asociados a la correspondiente KPQ, son también de impacto relevante.

### **3. Valoración final.**

Una vez determinado el impacto de cada uno de los activos de proceso respecto a cada uno de los objetivos de negocio con los que han sido asociados, se debe calcular el impacto general de cada activo de proceso. Éste se calcula, para cada activo de proceso, obteniendo el promedio ponderado de los diferentes valores de impacto que tiene dicho activo para cada objetivo de negocio, la ponderación viene dada por la importancia asignada a cada uno de los objetivos de negocio en el paso 1 de la metodología. Para realizar dicho cálculo se debe seguir la siguiente fórmula:

$$\frac{\sum_{j=1}^n I_j * P_j}{\sum_{j=1}^n P_j}$$

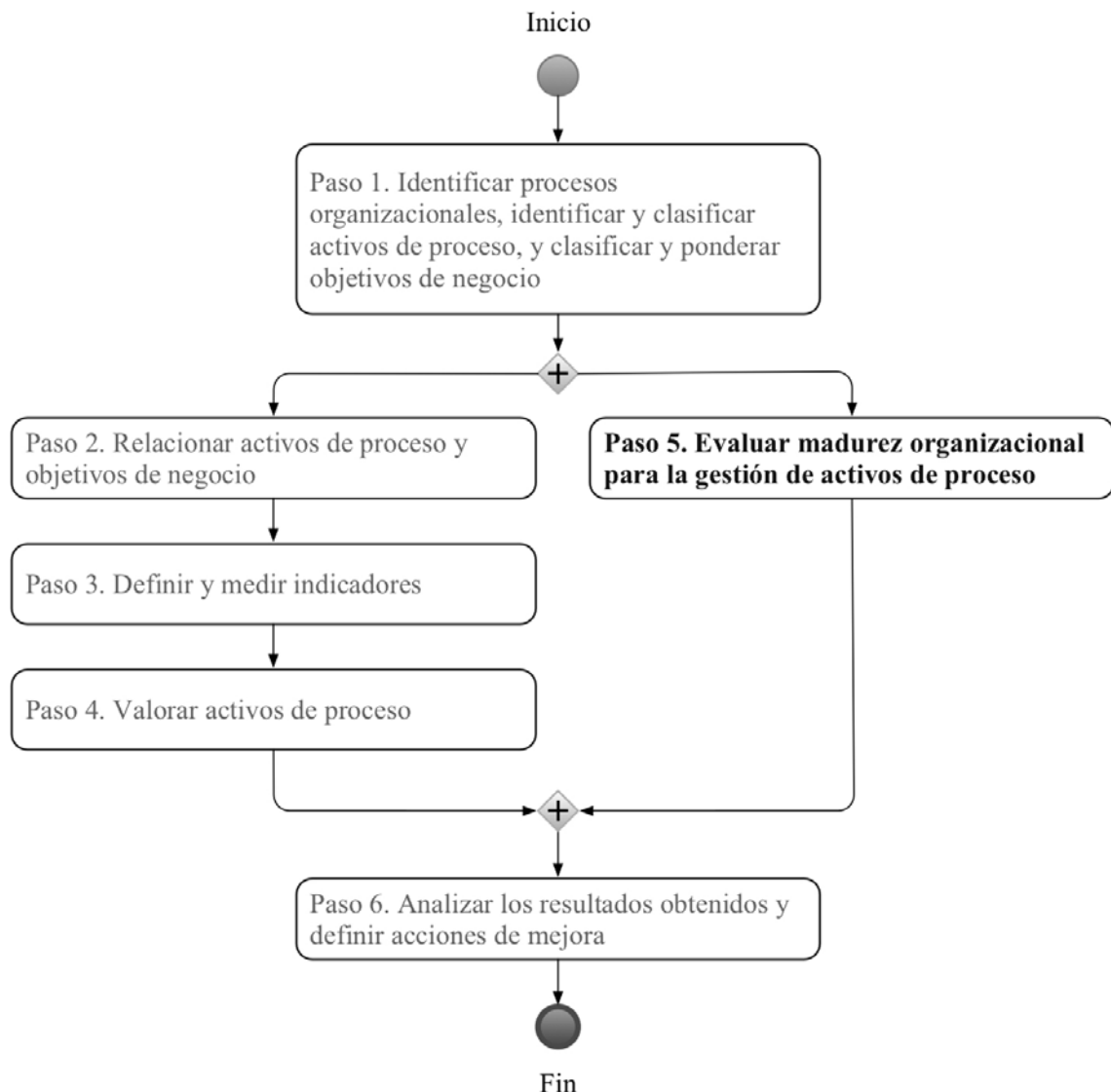
Donde:

**n.** es el número de asociaciones establecidas entre un activo de proceso y los objetivos de negocio, pudiendo existir más de una asociación con un mismo objetivo de negocio.

**I.** es el impacto determinado para un activo de proceso respecto a un objetivo de negocio a través de una determinada KPQ. Siendo 1 el valor para impacto relevante y 0 para impacto insuficiente

**P.** Es el valor de importancia del objetivo de negocio asignado en el paso 1 de la metodología.

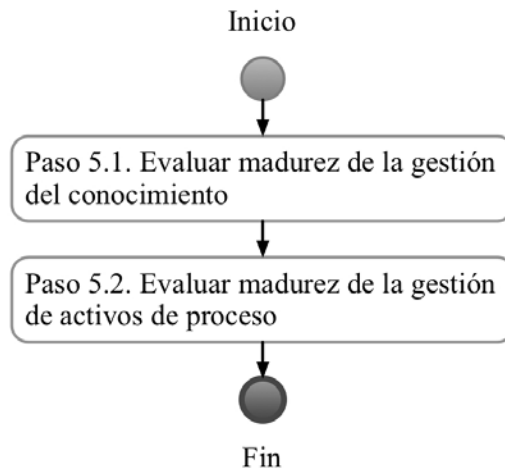
### 3.2.5. PASO 5. EVALUAR MADUREZ ORGANIZACIONAL PARA LA GESTIÓN DE ACTIVOS DE PROCESO



**Objetivo.** Determinar la madurez de la organización de desarrollo de software respecto a la gestión de su conocimiento organizacional.

**Descripción.** Este paso permite que una organización de desarrollo de software determine cómo está gestionando su conocimiento organizacional, y específicamente cómo está gestionando sus activos de proceso como activos de conocimiento. Esta información permite identificar posteriormente posibles causas por las que sus activos de proceso no tienen la calidad o el impacto esperado, y qué aspectos de su gestión deben ser mejorados para incrementar su valor en la organización.

**Proceso.** A continuación se detalla el proceso que la organización debe seguir para determinar la madurez con la que gestiona su conocimiento organizacional, **Figura 12.**



### **Paso 5.1. Evaluar madurez de la gestión del conocimiento.**

La organización debe definir o adoptar un modelo de madurez de gestión del conocimiento en base al cuál pueda determinar cuál es su madurez respecto a la gestión de su conocimiento organizacional, y qué tendría que hacer para alcanzar la máxima madurez posible.

Se propone utilizar el mecanismo definido como “Capacidades y niveles de madurez de la gestión del conocimiento” con el objetivo de que la organización identifique en cuáles de los niveles de madurez propuestos se encuentra.

#### **Capacidades y niveles de madurez de la gestión del conocimiento**

Este mecanismo propone tres capacidades que una organización de desarrollo de software debe desarrollar para gestionar exitosamente su conocimiento organizacional, y cuatro niveles de madurez en los que una organización se puede encontrar respecto a la gestión de su conocimiento organizacional. Estas capacidades y niveles de madurez han sido desarrollados, de forma específica para las características de la metodología propuesta, y tomando como base diferentes propuestas de la disciplina de la gestión del conocimiento.

Si una organización ya utiliza algún modelo de madurez de gestión del conocimiento, dicho modelo puede ser utilizado en lugar de éste, o si se desea, se puede establecer una correspondencia entre los niveles de madurez de dicho modelo y los niveles de madurez propuestos en éste.

**Capacidades.** A continuación, se describen las capacidades que las organizaciones deben desarrollar para gestionar exitosamente su conocimiento organizacional.

- 1. Articular una estrategia.** Se refiere a la capacidad de una organización de definir cuál es el propósito de gestionar su

conocimiento organizacional, esto implica definir los objetivos de gestionar el conocimiento, los beneficios que se esperan obtener, las carencias y necesidades de conocimiento que se esperan atender, y cómo esto se relaciona con sus objetivos de negocio.

2. **Facilitar la creación, transferencia y uso de conocimiento.** Se refiere a la capacidad de una organización de:
  - Poner en marcha los procesos que se llevarán a cabo para cumplir la estrategia previamente definida, esto es, cómo el conocimiento será creado, transferido y utilizado.
  - Desplegar las herramientas tecnológicas que se utilizarán para soportar los procesos de gestión del conocimiento antes mencionados, y
  - Desarrollar una cultura organizacional que fomente la creación, la compartición, y la utilización del conocimiento organizacional.
3. **Valoración.** Se refiere a la capacidad de evaluar el valor creado en la organización a través de la gestión del conocimiento. Esto se determina a través de medidas directas e indirectas del impacto económico, social, intelectual y cultural en la organización.

**Niveles de madurez.** A continuación se describen los niveles de madurez de gestión del conocimiento propuestos.

1. **Inconsciente.** Una organización se encuentra en este estado cuando no tiene ninguna de las tres capacidades desarrolladas. No existe un entendimiento organizacional respecto a qué es la gestión del conocimiento, y aunque una organización siempre gestiona su conocimiento, en este nivel no lo hace de forma consciente.
2. **Consciente.** Una organización es consciente si gestiona su conocimiento organizacional, esto implica que existe un entendimiento organizacional respecto a qué es la gestión del conocimiento, pero no lo hace formalmente.
3. **Formalizado.** Una organización ha desarrollado las dos primeras capacidades, articular una estrategia y facilitar la creación, transferencia, y uso de conocimiento, y gestiona su conocimiento organizacional formalmente.
4. **Evolucionado.** Una organización ha desarrollado la tercera capacidad, valoración, y valora y evoluciona su conocimiento organizacional con el objetivo de alcanzar los objetivos establecidos en su estrategia de gestión del conocimiento.

### **Paso 5.2. Evaluar la madurez de la gestión de activos de proceso.**

La organización debe evaluar cómo está gestionando sus activos de proceso respecto a los tres principales procesos que conforman la gestión del

conocimiento: crear conocimiento, transferir conocimiento, y usar conocimiento.

Para esto, se propone utilizar el mecanismo definido como “Método para evaluar la gestión de activos de proceso”.

<b>Método para evaluar la gestión de activos de proceso</b>
<p>Se propone el uso del siguiente método para determinar cómo una organización está gestionando sus activos de proceso respecto a su creación, transferencia y uso.</p> <p>Niveles de madurez</p> <p>Se propone que los procesos de creación, transferencia o uso de activos de proceso pueden ser clasificados en tres distintos niveles de madurez de gestión del conocimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Inconsciente.</b> La organización crea, transfiere o utiliza conocimiento sin tener un entendimiento organizacional de qué es la gestión del conocimiento.</li><li>• <b>Consciente.</b> La organización crea, transfiere o utiliza conocimiento de forma consciente, tiene un entendimiento organizacional de que está gestionando su conocimiento. Sin embargo, no lo hace formalmente, o en su defecto tiene una definición formal pero parcial de cómo el conocimiento debe ser creado, transferido, o utilizado.</li><li>• <b>Formalizado.</b> La organización crea, transfiere o utiliza conocimiento de una manera formal, se tienen procesos definidos y en concordancia con una estrategia de gestión del conocimiento.</li></ul> <p>Si bien se ha determinado el nivel de madurez de la organización respecto a la gestión de su conocimiento organizacional, no necesariamente la gestión de cada uno de los activos de proceso se realiza de la misma manera.</p> <p><b>Uso.</b> Para evaluar la madurez de la gestión de los activos de proceso, la organización de desarrollo de software debe llevar a cabo las siguientes actividades:</p> <ol style="list-style-type: none"><li><b>1. Clasificar activos de proceso.</b><p>Se deben agrupar los activos de proceso en función del tipo de conocimiento que representan: conocimiento explícito y conocimiento tácito. En caso que se hayan definido activos de proceso tal que pueden estar asociado a ambos tipos de conocimiento, estos deben ser considerados en ambas categorías.</p></li><li><b>2. Analiza conocimiento explícito.</b><p>Se deben analizar cada uno de los activos de proceso de conocimiento explícito, identificar cómo estos son creados, transferidos o usados, y determinar el nivel de madurez para cada uno de tales procesos. Si se cree conveniente, se pueden crear subgrupos de activos de proceso, como, por ejemplo, activos de proceso para la definición de procesos</p></li></ol>



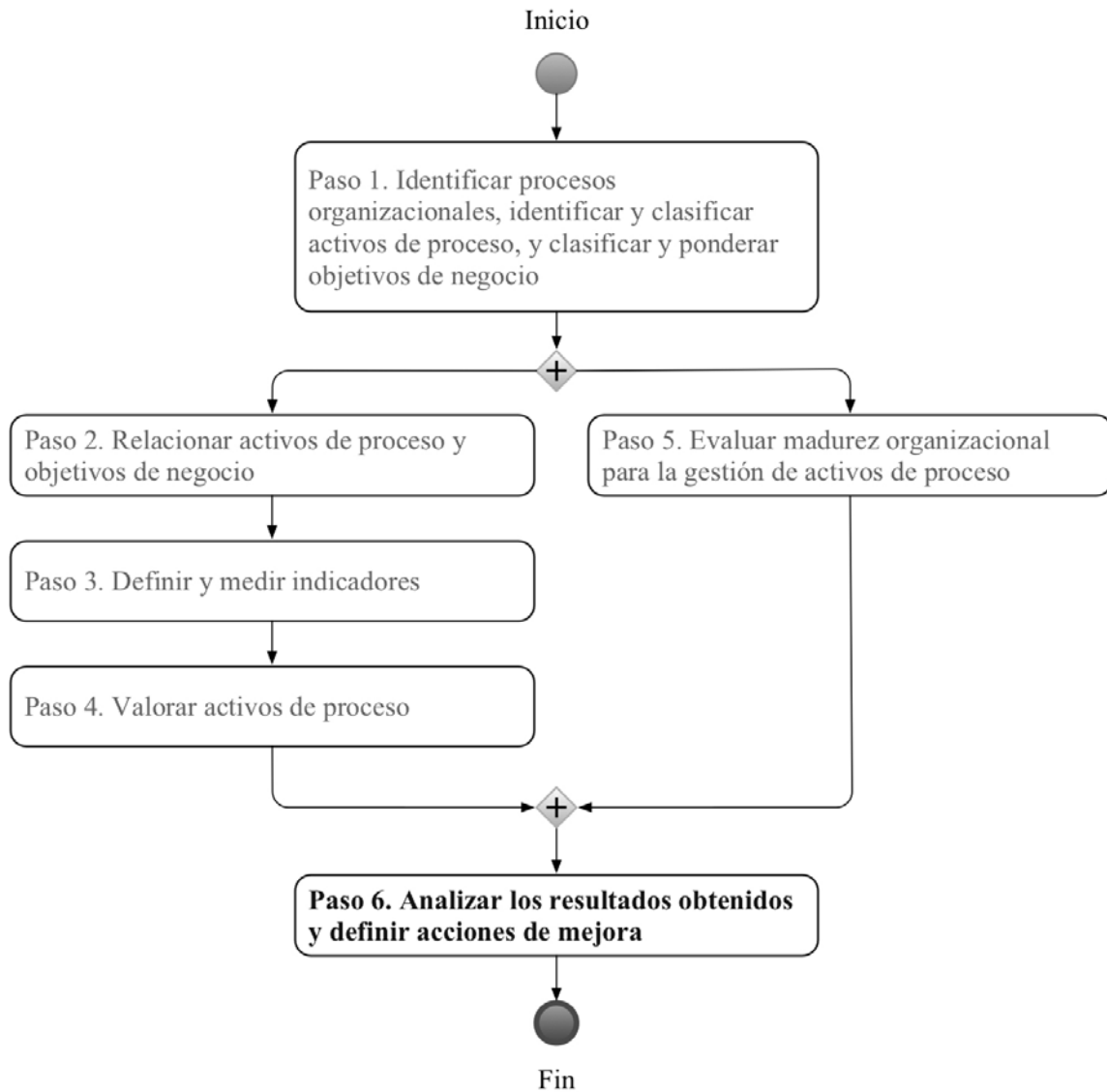
o para la mejora de procesos, o activos de proceso para procesos de análisis o procesos de desarrollo.

### **3. Analizar conocimiento tácito.**

Se deben analizar cada uno de los activos de proceso de conocimiento tácito, identificar cómo estos son creados, transferidos o usados, y determinar el nivel de madurez para cada uno de tales procesos. Si se cree conveniente, se pueden crear subgrupos de activos de proceso, como, por ejemplo, activos de proceso para la definición de procesos o para la mejora de procesos, o activos de proceso para procesos de análisis o procesos de desarrollo.

Se plantea que los activos de proceso de conocimiento explícito y conocimiento tácito sean analizados por separado debido a que la diferencia en como ambos tipos de conocimiento deben ser gestionados es significativa.

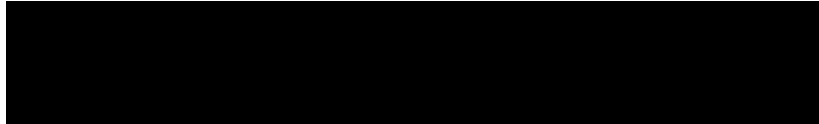
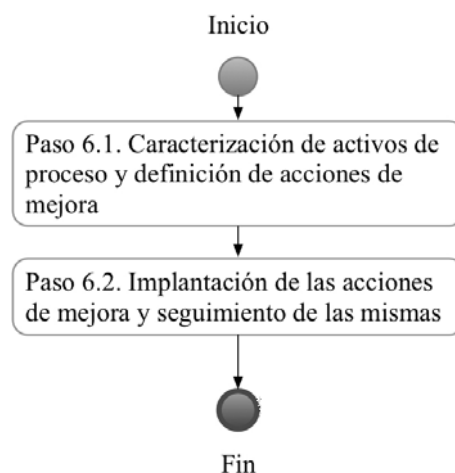
### 3.2.6. PASO 6. ANALIZAR LOS RESULTADOS OBTENIDOS Y DEFINIR ACCIONES DE MEJORA



**Objetivo.** Definir las medidas que la organización de desarrollo de software tomará para mejorar el valor de sus activos de proceso.

**Descripción.** En este paso la organización debe definir qué activos de procesos mejorará y cómo, a fin de mejorar su calidad e impacto, para incrementar su valor en la organización y conseguir mejores resultados en sus objetivos de negocio.

**Proceso.** A continuación, se detalla el proceso que la organización debe seguir para definir las medidas a tomar, **Figura 13**.



**Paso 6.1. Caracterización de activos de proceso y definición de acciones de mejora**

La organización debe definir qué activos de proceso deben ser mejorados, qué aspectos de estos o de su gestión deben ser mejorados, y cómo dicha mejora será llevada a cabo. Para esto, se debe tomar en cuenta toda la información reunida durante la ejecución de la metodología: El valor de los activos de proceso, la calidad de los activos de proceso, el impacto en los procesos organizacionales, el impacto en los objetivos de negocio, y la forma en que los activos de proceso son gestionados.

Para esto, se propone utilizar el mecanismo definido como “Artefacto de toma de decisiones”.

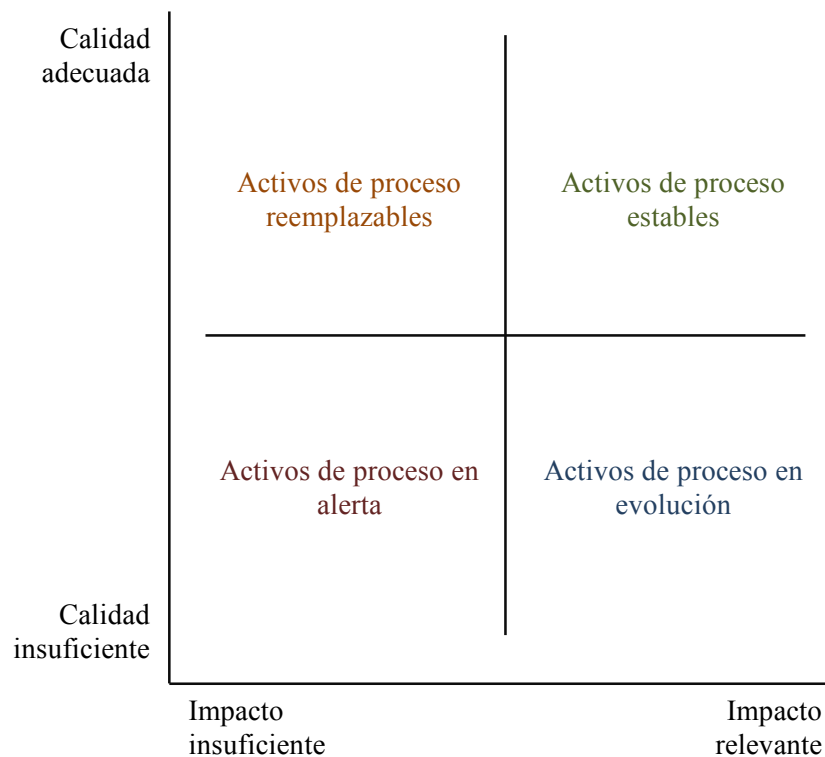
<b>Artefacto de toma de decisiones</b>
<p>Se propone el uso de este mecanismo para ayudar a la organización a definir qué artefactos deben ser mejorados, en qué aspectos, y cómo.</p> <p>Caracterización de activos de proceso</p> <p>Para simplificar y sistematizar el proceso de toma de decisiones, se propone que los activos de proceso deben ser caracterizados en función de su valor y en función de su gestión.</p> <p><b>1. Caracterización en función de su valor. Sólo calidad.</b></p> <p>La organización debe clasificar sus activos de proceso en función de su</p>

valor, o lo que es lo mismo en este caso, en función de su calidad. Se propone clasificar los activos de proceso en: Activos valiosos (activos con calidad adecuada), y activos no valiosos (activos con calidad insuficiente). La caracterización debe ser realizada para cada activo de proceso considerando su valor en general, y para cada activo de proceso considerando su valor respecto a cada objetivo de negocio.

## 2. Caracterización en función de su valor. Calidad e Impacto.

La organización debe clasificar sus activos de proceso en función de su valor, para este caso se propone clasificarlos tomando en consideración su calidad y su impacto.

Se propone clasificar los activos de proceso en los siguientes cuatro tipos, **Figura 14**:



- **Activos estables.** Estos activos son aquellos que tienen una calidad adecuada y un impacto relevante. Y son activos valiosos para la organización.
- **Activos en evolución.** Estos activos son aquellos que tienen una calidad insuficiente y un impacto relevante. Son activos que aún pueden incrementar su calidad, y como consecuencia de esto mejorar su impacto en los procesos organizacionales.

- **Activos reemplazables.** Estos activos son aquellos que tienen una calidad adecuada y un impacto insuficiente. Son activos que dado que tienen una buena calidad, pero no tienen el impacto que la organización espera, podrían ser reemplazados por otros que contribuyan de mejor manera a la organización.
- **Activos en alerta.** Estos activos son aquellos que tienen una calidad insuficiente, y un impacto insuficiente. Son activos no valiosos para la organización.

### **3. Caracterización en función de su gestión.**

La organización debe clasificar sus activos de proceso en función de cómo son gestionados, tomando en cuenta su creación, transferencia y uso de forma independiente, y debe establecer una comparación con la madurez de la organización respecto a la gestión de su conocimiento.

**Uso.** Para definir qué artefactos deben ser mejorados, en qué aspectos, y cómo, la organización debe llevar a cabo las siguientes actividades:

#### **1. Caracterizar activos de proceso en función de su valor.**

Se deben caracterizar los activos de proceso siguiendo una de las formas de clasificación propuestas anteriormente.

#### **2. Caracterizar activos de proceso en función de su gestión.**

Se deben caracterizar los activos de proceso siguiendo la clasificación propuesta en función de su gestión.

#### **3. Identificar activos de proceso a mejorar y en qué aspectos.**

Para poder definir qué activos de proceso deben ser mejorados y en qué aspectos, se deben tomar en consideración el valor de los activos de proceso y cómo los activos de proceso son gestionados. Se deben analizar como un conjunto estos dos aspectos utilizando la caracterización de activos de proceso basada en su valor y la caracterización de activos de proceso basada en su gestión.

La selección de los activos de proceso a mejorar estará determinada por su valor, todos los activos de proceso son susceptibles de mejora. La organización debe seleccionar qué activos de proceso debe mejorar en un determinado momento, entre los criterios a considerar se puede encontrar, por ejemplo, la importancia de los objetivos de negocio a los que están asociados los activos de proceso, priorizando aquellos activos que se encuentran asociados con los objetivos de negocio prioritarios para la organización.

Los aspectos a mejorar se pueden dar en las características de los activos de proceso y en la forma en que son gestionados, y dependerán de la calidad de los activos de proceso y de su impacto.

#### **4. Definir acciones de mejora.**

Una vez identificados qué aspectos deben ser mejorados, la organización debe definir cómo los mejorará. Es importante tener presente que, si la mejora se debe dar en los procesos de gestión de

activos, la organización puede requerir mejorar su gestión del conocimiento como organización, buscando llegar a un determinado nivel de madurez de gestión del conocimiento.

### **Paso 6.2. Implantación de las acciones de mejora y seguimiento de las mismas**

Después de aplicar las acciones de mejora, la organización debe volver a repetir todos los pasos y actividades antes vistos de la metodología, y valorar cómo han evolucionado sus activos de proceso. No sólo se deben valorar los activos de proceso que se están mejorando, sino también aquellos que eran valiosos, para determinar si en el tiempo han perdido valor. Además, dado que los objetivos de negocio de la organización pueden cambiar en el tiempo y nuevos activos de proceso pueden crearse o identificarse en la organización, la valoración y mejora de éstos es un proceso continuo.

Para analizar la evolución de los activos de proceso en el tiempo, se propone utilizar el mecanismo “Artefacto de toma de decisiones”.

### **3.3. RELACIÓN DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA CON LOS PRINCIPALES MODELOS Y ESTÁNDARES DE DESARROLLO Y MEJORA DE PRODUCTOS Y SERVICIOS**

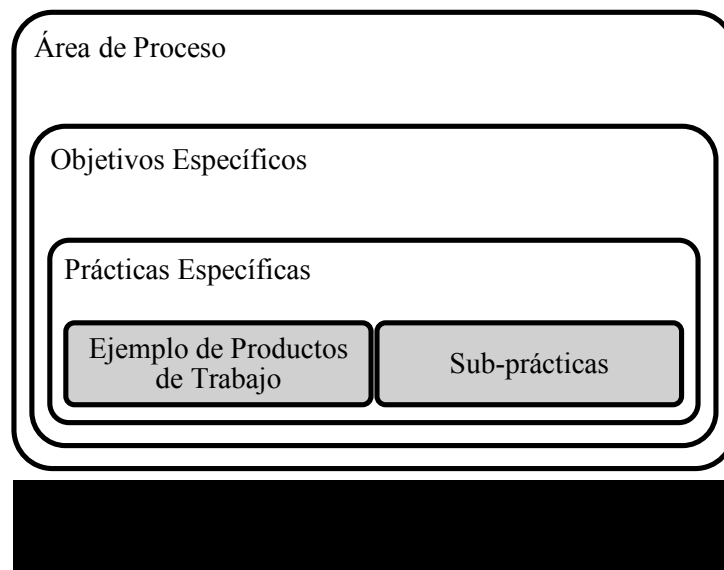
La metodología propuesta ha sido diseñada para poder ser utilizada por cualquier organización de desarrollo de software, sin importar su madurez respecto a la gestión y mejora de sus procesos organizacionales, o su tamaño y complejidad.

Sin embargo, existen diferentes modelos y estándares que buscan ayudar a las organizaciones en el desarrollo y mejora de productos y servicios. A continuación, se analizan dichos modelos y estándares, y se establece la relación que existe entre éstos y la metodología propuesta en la presente tesis doctoral. El objetivo de este análisis es establecer si la metodología propuesta puede ayudar a las organizaciones en el despliegue de dichos modelos o estándares. De esta manera, si una empresa requiere utilizar o ya utiliza alguno de estos modelos, la metodología propuesta en esta tesis doctoral contribuiría a este fin.

#### **3.3.1. RELACIÓN DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA CON CMMI® FOR DEVELOPMENT, VERSIÓN 1.3**

CMMI (Capability Maturity Model Integration) (Software Engineering Institute 2010) es una colección de modelos de mejores prácticas que ayudan a las organizaciones a mejorar sus procesos. CMMI for Development provee un conjunto integral y completo de directrices para aplicar las mejores prácticas en el desarrollo de productos y servicios.

CMMI contiene 22 áreas de proceso que cubren los conceptos básicos que son fundamentales para la mejora de procesos en cualquier área de interés como pueden ser adquisición, desarrollo, servicios, etc. Cada área de proceso contiene un conjunto de prácticas específicas que al ser implementadas satisfacen un conjunto de objetivos específicos considerados importantes para hacer progresos en dichas áreas. Además, CMMI provee ejemplos de productos de trabajo resultantes de aplicar las prácticas específicas y de sub-prácticas que pueden componer las prácticas específicas, **Figura 15**.



CMMI también define un conjunto de objetivos y prácticas genéricas para la institucionalización de procesos. Estos objetivos y prácticas son definidos como genéricos porque aplican a múltiples áreas de proceso. Un objetivo genérico describe las características que deben estar presentes para institucionalizar los procesos que implementan un área de proceso. Las prácticas genéricas describen las actividades que son consideradas importantes para conseguir los objetivos genéricos y contribuir a la institucionalización de los procesos asociados con las áreas de proceso. El nivel de institucionalización se encuentra incorporado en los objetivos genéricos:

**Tabla 3 Nivel de institucionalización de procesos**

Objetivo Genérico	Progresión de Institucionalización de Procesos
GG1	Proceso ejecutado
GG2	Proceso gestionado
GG3	Proceso definido

Mientras los objetivos y las prácticas genéricas directamente abordan la institucionalización de procesos a lo largo de toda la organización, algunas áreas de proceso, a través de sus prácticas específicas, contribuyen también a la institucionalización a través del soporte de la implementación de determinadas prácticas genéricas.

Por otra parte, CMMI define cinco niveles de madurez utilizados para caracterizar el progreso de una organización respecto a un conjunto de áreas de proceso, **Figura 16**.

- **Maturity Level 1: Initial.** En este nivel de madurez los procesos son usualmente ad hoc y caóticos. El éxito en estas organizaciones depende de la competencia y heroísmo de sus miembros y no de los procesos. Los proyectos frecuentemente

exceden el presupuesto y tiempo estimados.

- **Maturity Level 2: Managed.** En este nivel de madurez los procesos son planificados y ejecutados conforme a las políticas de la organización, los proyectos son monitoreados, controlados y revisados para asegurar que se ejecutan respetando su descripción. La disciplina de procesos reflejada en este nivel de madurez ayuda a asegurar que las prácticas existentes son mantenidas en momentos de estrés.
- **Maturity Level 3: Defined.** En este nivel de madurez los procesos son bien caracterizados y entendidos, y son descritos en estándares, procedimientos, herramientas y métodos. Los procesos son establecidos y mejorados en el tiempo. Son usados para generar consistencia en toda la organización.
- **Maturity Level 4: Quantitatively Managed.** En este nivel de madurez la organización establece objetivos cuantitativos para la calidad y el rendimiento de sus procesos y los utiliza para gestionar sus proyectos.
- **Maturity Level 5: Optimized.** En este nivel de madurez la organización continuamente mejora sus procesos basándose en un entendimiento cuantitativo de sus objetivos de negocio y necesidades de rendimiento.

Maturity Level 1: Initial	Maturity Level 2: Managed	Maturity Level 3: Defined	Maturity Level 4: Quantitatively Managed	Maturity Level 5: Optimizing
	<ul style="list-style-type: none"> <li>••Configuration Management</li> <li>••Measurement and Analysis</li> <li>••Project Monitoring and Control</li> <li>••Project Planning</li> <li>••Process and Product Quality Assurance</li> <li>••Requirements Management</li> <li>••Supplier Agreement Management</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>••Decision Analysis and Resolution</li> <li>••<b>Integrated Project Management</b></li> <li>••Organizational Process Definition</li> <li>••<b>Organizational Process Focus</b></li> <li>••Organizational Training</li> <li>••Product Integration</li> <li>••Requirements Development</li> <li>••Risk Management</li> <li>••Technical Solution</li> <li>••Validation</li> <li>••Verification</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>••Organizational Process Performance</li> <li>••Quantitative Project Management</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>••Causal Analysis and Resolution</li> <li>••Organizational Performance Management</li> </ul>



La metodología propuesta en la presente tesis doctoral se relaciona con CMMI de dos maneras:

1. Contribuyendo al cumplimiento de determinadas prácticas específicas de dos áreas de proceso del nivel de madurez 3.

Para cada una de dichas prácticas específicas la metodología aborda determinadas sub-prácticas y genera determinados productos de trabajo. Además de forma indirecta ayuda a la institucionalización de procesos dado que dichas prácticas específicas soportan la implementación de una de las prácticas genéricas:



- **Organizational Process Focus.** El propósito de esta área de proceso es planear, implementar y desplegar mejoras de procesos basadas en una completa comprensión de las fortalezas y debilidades actuales de los procesos y activos de proceso de la organización.

Esta área de proceso define como uno de sus objetivos y prácticas específicas incorporan experiencias en los activos de proceso de la organización, para lo cual plantea que se debe evaluar la calidad y efectividad de los activos de proceso de la organización, e identificar posibles mejoras de dichos activos.

Vínculo con la metodología propuesta. La metodología propuesta en esta tesis doctoral provee mecanismos para analizar la calidad e impacto de los activos de proceso de la organización y tomar decisiones respecto a cómo éstos activos pueden evolucionar. Específicamente la metodología propuesta contribuye en:

- **Objetivo Específico 3.** Desplegar activos de proceso organizacionales e incorporar experiencias. Los activos de proceso organizacionales son desplegados a lo largo de toda la organización y las experiencias relacionadas con los procesos de la organización son incorporadas en los activos de proceso organizacionales.
  - **Práctica Específica 3.4.** Incorporar experiencias en activos de proceso organizacionales
    - Sub-prácticas:
      - Evaluar la calidad y efectividad de los activos de proceso organizacionales.
      - Identificar posibles mejoras de los activos de proceso organizacionales.
    - Productos de trabajo
      - Valoraciones de activos de proceso organizacionales.
      - Recomendaciones de mejoras para los activos de proceso organizacionales.

Esta práctica específica permite implementar parcial o totalmente la práctica genérica GP 3.2 Recolectar experiencias relacionadas con los procesos, para todas las áreas de proceso relacionadas con proyectos.

- **Integrated Project Management.** El propósito de esta área de proceso es establecer y gestionar un proyecto y el involucramiento de stakeholders relevantes de acuerdo a un proceso integrado y definido que ha sido adaptado del conjunto de procesos estándar de la organización.

Esta área de proceso define cómo una de sus prácticas específicas contribuye en la mejora de los activos de proceso de la organización, para lo cual plantea basarse en la experiencia adquirida en los procesos y proponer mejoras a realizar en dichos activos.

Vínculo con la metodología propuesta. La metodología propuesta provee mecanismos para analizar el impacto de los activos de proceso de la organización y tomar

decisiones respecto a cómo éstos activos pueden evolucionar. Específicamente la metodología propuesta contribuye en:

- **Objetivo Específico 1.** Utilizar procesos definidos en los proyectos
  - **Práctica Específica 1.7.** Contribuir a los activos de proceso organizacionales
    - Sub-prácticas:
      - Proponer mejoras a los activos de proceso organizacionales.
    - Productos de trabajo
      - Mejoras propuestas para los activos de proceso organizacionales

Esta práctica específica permite implementar parcial o totalmente la práctica genérica GP 3.2 Recolectar experiencias relacionadas con los procesos, para todas las áreas de proceso.

2. Proponiendo una forma de valorar y mejorar activos de proceso, tomando en consideración los objetivos de negocio de la organización.

La metodología propuesta además de relacionarse directamente con CMMI a través de contribuir a las áreas de proceso antes expuestas, provee un segundo beneficio complementario. CMMI establece la importancia de los activos de proceso en las organizaciones y que estos deben ser valorados y mejorados. Por otra parte, especifica que una iniciativa de mejora de procesos exitosa debe estar guiada por los objetivos de negocio de la organización. El análisis, valoración y mejora de activos de proceso realizados con la metodología propuesta, toman en consideración la alineación de dichos activos con los objetivos de negocio de la organización. De esta manera una organización tiene mayor claridad sobre cómo las decisiones que está tomando se orientarán a la consecución de sus objetivos de negocio.

### 3.3.2. RELACIÓN DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA CON ITIL, VERSIÓN 3

ITIL (Information Technology Infrastructure Library) (ITIL 2014) es un conjunto de mejores prácticas para la gestión de servicios de TI (Tecnologías de la Información), y tiene como propósito asistir a las organizaciones en optimizar sus propias prácticas de gestión de servicios de TI.

ITIL se orienta a la gestión de servicios de TI que se relacionan con el valor estratégico de negocio generado por la organización de TI, y a la entrega de servicios de TI de alta calidad. ITIL está diseñado para enfocarse en las cuestiones relacionadas con personas, procesos y tecnologías, que afectan a una organización de TI.

ITIL cubre los cinco aspectos del ciclo de vida de un servicio a través de los cinco libros que lo componen:

- **Estrategia de Servicios.** ITIL define que una estrategia adecuada es esencial para la creación de un servicio de TI de gran calidad, y provee una base sobre la cual construir una gestión de servicios exitosa y que asegura que el mejor valor es

entregado a los clientes.

- **Diseño de Servicios.** ITIL define que un servicio correctamente diseñado desempeña un rol vital en la realización de una estrategia adecuada. Para esto muestra cómo crear activos de servicios de TI valiosos para la organización, pero considerando restricciones tales como tiempo y dinero.
- **Transición de Servicios.** ITIL define que es necesario entregar servicios, nuevos o modificados, con un balance adecuado de velocidad, costo y seguridad, y asegurando una interrupción mínima de las operaciones de la empresa. En este libro provee una guía sobre cómo gestionar los diferentes aspectos del cambio de un servicio, previniendo consecuencias no deseadas mientras se permite que la innovación en la organización continúe.
- **Operación de Servicios.** ITIL define que una vez que los servicios han sido desplegados exitosamente, estos necesitan ser gestionados efectivamente de forma diaria. Para esto explica una serie de actividades que soportan una operación de servicios de gran calidad.
- **Mejora Continua de Servicios.** ITIL define que es necesario realizar mejoras en los servicios cada vez que exista la oportunidad. Esto ayuda a la organización a no perder su ventaja competitiva y asegura que los mejores resultados posibles son alcanzados. ITIL se enfoca en los elementos de los procesos involucrados en la identificación e introducción de mejoras en la gestión de servicios, y provee la estructura para medir y valorar servicios, evitando correcciones a corto plazo y favoreciendo la mejora continua de la calidad.

La metodología propuesta en la presente tesis doctoral se relaciona con ITIL de forma que puede ser utilizada como una herramienta en la gestión de servicios de TI basados en ITIL. Los procesos de gestión de servicios y sus activos de procesos pueden ser analizados, valorados y mejorados utilizando la metodología propuesta, ésta cumple, en lo que a estas actividades se refiere, con las buenas prácticas que conforman ITIL:

#### 1. Estrategia de Servicios.

En su primer libro ITIL establece la necesidad de definir los objetivos que se esperan conseguir con una estrategia de servicios de TI. Señala la importancia de una gestión basada en objetivos, no sólo porque estos definen qué se espera conseguir con la estrategia, sino porque además evitan que las organizaciones tomen decisiones basadas en crisis, esperanza, extrapolaciones, o de forma subjetiva.

La metodología propuesta realiza el análisis, evaluación y mejora de activos de proceso considerando su alineación y contribución a los objetivos de negocio de la organización, y define como un paso obligatorio la identificación y clasificación de objetivos de negocio. En ese sentido es consistente con ITIL al buscar una toma de decisiones basada en los objetivos de la organización.

#### 2. Diseño de Servicios.

ITIL define que con el objetivo de gestionar y controlar los procesos de gestión de servicios diseñados, estos y sus entregables tienen que ser monitoreados y medidos. Para esto indica que se deben definir indicadores y realizar mediciones que fomenten el progreso hacia la consecución de los objetivos de negocio.

La metodología propuesta requiere el diseño y medición de indicadores de rendimiento que permitan valorar los activos de proceso respecto a su contribución en la consecución de los objetivos de negocio previamente identificados y clasificados. En ese sentido es consistente con ITIL al buscar una toma de decisiones basada en los objetivos de la organización.

### **3.3.3. Relación de la metodología propuesta con ISO/IEC 15504 (SPICE)**

ISO/IEC 15504 (SPICE - Software Process Improvement and Capability Determination) (International Organization for Standardization 2004) es un conjunto de estándares desarrollados por la International Organization for Standardization y la International Electrotechnical Commission, que tienen el objetivo de definir todos los aspectos que debe cumplir un modelo de valoración y mejora de procesos. Está compuesto de cinco partes:

- **ISO/IEC 15404-1.** Provee los conceptos relacionados con la valoración de procesos.
- **ISO/IEC 15504-2.** Establece los requerimientos mínimos para realizar una valoración de procesos que asegure consistencia y repetitividad.
- **ISO/IEC 15504-3.** Provee una guía para la interpretación de los requerimientos para realizar una valoración de procesos.
- **ISO/IEC 15504-4.** Identifica la valoración de procesos como una actividad que puede ser realizada como parte de una iniciativa de mejora de procesos o como parte de un enfoque de determinación de capacidad. El objetivo de la mejora de procesos es la mejora continua de la efectividad y eficiencia de la organización. El objetivo de la determinación de capacidad de procesos es identificar las fortalezas, debilidades y riesgos de los procesos respecto a un requerimiento específico.
- **ISO/IEC 15504-5.** Presenta un ejemplo de un modelo de valoración de procesos y una valoración de procesos realizada utilizando dicho modelo.

La metodología propuesta en esta tesis doctoral puede ser utilizada para tomar decisiones que permitan mejorar los procesos de una organización. Sin embargo, ésta no es un modelo de valoración y mejora de procesos, y no cumple con todas las especificaciones definidas en el ISO/IEC 15504. Por otra parte, sí existe una relación indirecta entre la ISO/IEC 15504 y la metodología propuesta, ésta puede ser utilizada para implementar determinadas partes de un modelo de valoración y mejora de procesos, y de esta manera contribuir al despliegue de un modelo que es conforme total o parcialmente con la ISO/IEC 15504 como puede ser el caso de CMMI for Development.

## **3.4. SOPORTE DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA EN LA EJECUCIÓN DE MODELOS DE NEGOCIO**

Aunque no existe una definición formal y común del concepto de modelo de negocio de una organización, de este se puede decir que atiende a las siguientes tres preguntas: ¿Cómo una organización crea valor?, ¿Cómo una organización entrega valor?, y ¿Cómo una organización obtiene valor? Se puede entender al modelo de negocio como

el ADN de una organización (Kaplan 2012; Zott et al. 2011). Éste representa cómo los diferentes elementos de una organización interactúan, en cierto periodo de tiempo, con el objetivo de crear, entregar y capturar valor, y facilita el entendimiento de la complejidad del negocio al proveer una visión simplificada e integral de éste (Osterwalder & Pigneur 2013)(DaSilva & Trkman 2014).

La creación de valor se refiere al valor creado para clientes y usuarios. Ésta parte de un modelo de negocio responde a preguntas como ¿Cuál es el problema que se intenta resolver?, ¿Qué mercado no atendido se desea atender?, ¿Qué experiencia de usuario se desea crear?, o ¿Cuál es el trabajo para el cual un cliente está contratando a una empresa, producto o servicio?

La entrega de valor se refiere a cómo la propuesta de valor ofrecida por una organización llega al mercado. Esta parte del modelo de negocio considera las capacidades que debe poseer una empresa para conseguir que su propuesta de valor llegue a sus clientes. Cada una de estas capacidades está compuesta por personas, procesos y tecnologías. Una capacidad integra a un conjunto de personas con el perfil adecuado para llevar a cabo un conjunto de actividades estructuras que son soportadas por la tecnología necesaria para crear un producto u ofrecer un servicio.

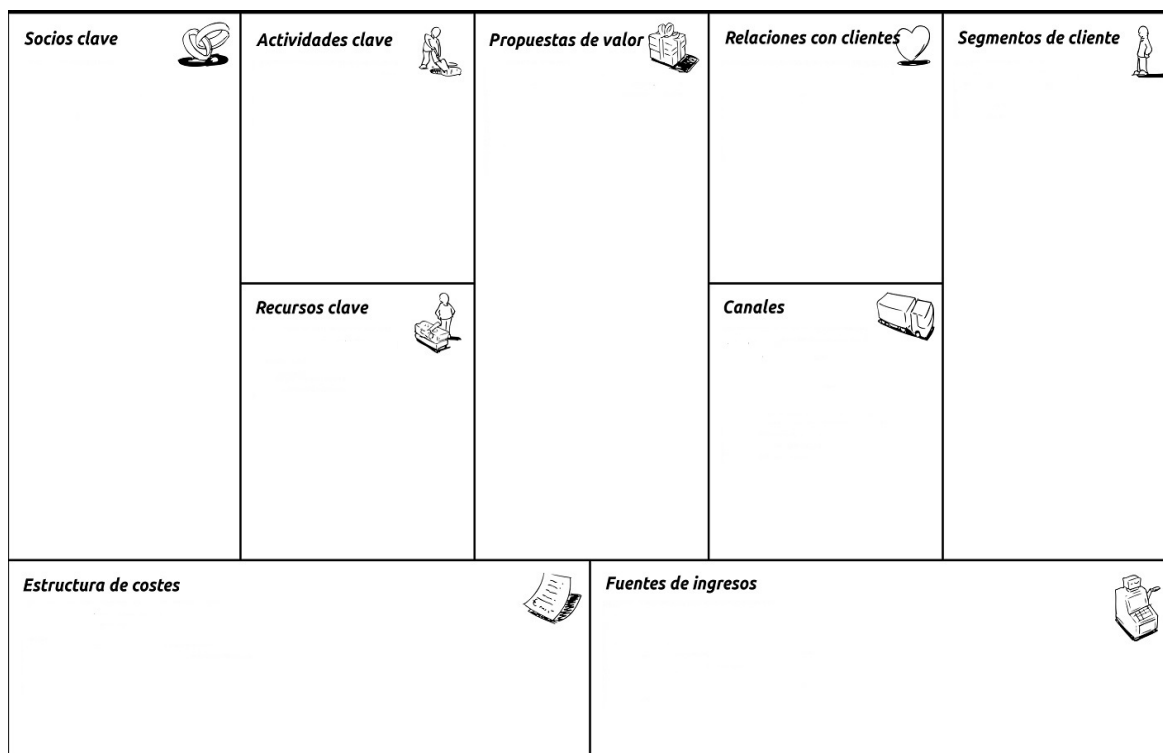
Obtener valor se refiere a cómo la organización obtendrá dinero por la propuesta de valor entregada. Esta parte del modelo de negocio considera identificar quién, cuánto y cómo pagará por el valor recibido.

### **3.4.1. DEFINICIÓN DE UN MODELO DE NEGOCIO**

La definición de un modelo de negocio es vital tanto para startups como para empresas consolidadas. Si una organización no posee un modelo de negocio correctamente definido, estaría operando sin rumbo o con carencias que no le permitirían ser lo más óptima posible (Kaplan 2012; Zott et al. 2011). Por otra parte, las organizaciones que ya poseen un modelo de negocio definido, se ven en la necesidad de innovarlo constantemente a fin de poder ser exitosas en el mediano y largo plazo (Chesbrough 2010; Teece 2010; Gambardella & McGahan 2010; Kaplan 2012). En el sector de las tecnologías de la información, el uso de modelos de negocio se ha incrementado como una herramienta conceptual para entender, diseñar, analizar y evolucionar las organizaciones (Osterwalder & Pigneur 2013; Martins et al. 2015).

Una de las herramientas más difundidas y usadas en la actualidad con este propósito es el lienzo de modelos de negocio o Business Model Canvas. Esta herramienta ha sido diseñada a través del estudio de un gran número de modelos de negocio y consolida la opinión de diferentes expertos de la industria y la academia, además, evidencia empírica respalda su uso y rendimiento (Osterwalder & Pigneur 2013). El Business Model Canvas presenta de una forma simple y visual los nueve elementos que conforman un modelo de negocio, **Figura 17**, y que deben ser definidos por cualquier organización. La definición de estos nueve elementos atiende a las tres preguntas que debe responder un modelo de negocio expuestas en el punto anterior.

Aunque esta herramienta puede ser adoptada por organizaciones de cualquier índole, startups y empresas relacionadas con el sector de las tecnologías de la información hacen un especial uso de ésta (Osterwalder & Pigneur 2013).



La forma de comprender y definir cada uno de los nueve elementos que conforman un modelo de negocio es a través de las preguntas presentadas a continuación, éstas pretenden explicar en qué consiste cada uno de dichos elementos.

- **Propuesta de valor.** ¿Cuál es la propuesta de valor que se ofrece a los clientes y por la que ellos están dispuestos a pagar? ¿Qué problema se les está resolviendo? ¿Qué necesidad se les está satisfaciendo? ¿Cuál es el trabajo que los clientes necesitan hacer y por lo que están contratando los productos o servicios de la organización?
- **Segmentos de Mercado.** ¿Cuál es el segmento de mercado que se está atendiendo? ¿Quiénes son los clientes más importantes?
- **Canales de distribución.** ¿A través de qué canales desean ser contactados los clientes? ¿Cómo se les está contactando en este momento? ¿Qué canales funcionan mejor? ¿Cuáles son los más económicos? ¿Cómo se están integrando estos canales con las rutinas de los clientes?
- **Relaciones con clientes.** ¿Cuáles son los mecanismos más efectivos para obtener clientes nuevos, para mantener los clientes actuales, y para vender más productos o servicios a los clientes actuales? ¿Qué tipos de relaciones esperan los clientes que se establezcan y mantengan con ellos? ¿Cuáles ya han sido establecidas? ¿Cómo están integradas con el resto del modelo de negocio? ¿Qué tan costosas son?
- **Fuentes de ingresos.** ¿Por qué valor están los clientes dispuestos a pagar? ¿Por

qué pagan actualmente? ¿Cómo pagan actualmente? ¿Cómo desearían pagar?

- **Actividades clave.** ¿Cuáles son las actividades clave que requiere la propuesta de valor? ¿Cuáles son las actividades clave que requieren los canales de distribución? ¿Cuáles son las actividades clave que requieren las relaciones con clientes? ¿Cuáles son las actividades clave que requieren las fuentes de ingresos?
- **Recursos clave.** ¿Cuáles son los recursos clave que requiere la propuesta de valor? ¿Cuáles son los recursos clave que requieren los canales de distribución? ¿Cuáles son los recursos clave que requieren las relaciones con clientes? ¿Cuáles son los recursos clave que requieren las fuentes de ingresos?
- **Estructura de costes.** ¿Cuáles son los costes más importantes en el modelo de negocio? ¿Cuáles son las actividades clave más costosas? ¿Cuáles son los recursos clave más costosos? ¿Cuál es la estructura de costes fijos y variables?
- **Socios estratégicos.** ¿Quiénes son los socios estratégicos de la organización? ¿Quiénes son los proveedores estratégicos? ¿Qué recursos clave se están adquiriendo de los socios? ¿Qué actividades clave llevan a cabo los socios?

### 3.4.2. RELACIÓN DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA CON LA EJECUCIÓN DE MODELOS DE NEGOCIO

La definición del modelo de negocio de una organización es necesaria para tener claridad sobre cómo ésta generará, entregará y obtendrá valor. Una vez una organización ha diseñado su modelo de negocio, el éxito de ésta reside en su capacidad de ponerlo en marcha, es decir, su capacidad de ejecución. Por otra parte, si una organización ha innovado su modelo de negocio, nuevamente su éxito depende de la capacidad de ejecutar su nuevo modelo de negocio.

Los tres recursos de los que depende una organización para realizar dicha ejecución son su capital financiero, su capital físico y su capital intelectual. En el caso particular de organizaciones basadas en conocimiento, el recurso más importante de estas es su capital intelectual.

Para crear, entregar y obtener valor, una organización deberá llevar el conjunto de procesos incorporados en el modelo de negocios a lo largo de los nueve elementos que lo conforman. La ejecución y mejora de dichos procesos depende del conjunto de activos de proceso relacionados a estos, y por lo tanto la capacidad de ejecución del modelo de negocio depende de los activos de proceso que posee la organización.

Debido a esto, la metodología propuesta puede utilizarse para (a) determinar si la organización cuenta con los activos de proceso adecuados para la ejecución de su modelo de negocio, y (b) para tomar las decisiones estratégicas necesarias orientadas a que dichos activos intangibles soporten eficazmente tal ejecución.

Por lo tanto, se propone extender el modelo de negocio de una organización a través de la incorporación de los activos de proceso correspondientes a cada uno de los elementos del lienzo de modelos de negocio. Esta versión extendida del lienzo de modelo de negocios ha sido denominada lienzo de modelos de negocio dirigido por intangibles.

Para esto se deben realizar los siguientes pasos:

1. Definir el modelo de negocio de la organización a través de un lienzo de modelos de negocio. Para realizar esto se deben seguir las indicaciones definidas por Osterwalder y Pigneur (Osterwalder & Pigneur 2013).
2. Identificar los activos de proceso que posee la organización y caracterizarlos respecto a su valor para los objetivos de negocio de la organización: activos estables, activos en evolución, activos reemplazables, activos en alerta. El resultado de este paso se obtiene a través de la aplicación de la metodología propuesta, SIPAC.
3. Relacionar los diferentes activos de proceso ya caracterizados con los elementos del lienzo de modelos de negocio e incorporarlos en el lienzo de modelos de negocio según corresponda. El resultado de esto será un lienzo de modelos de negocio potenciado con los activos de proceso, al que se ha denominado: lienzo de modelos de negocio dirigido por intangibles. Dependiendo de la caracterización de cada activo de proceso, se puede determinar cómo estos afectan a los elementos del modelo de negocio con que han sido relacionados.
4. Verificar la completitud del lienzo de modelos de negocio dirigido por intangibles. Se debe comprobar que todos los activos de proceso han sido representados en el lienzo de modelos de negocio. Si es posible cada elemento del modelo de negocio debe tener asociados activos de proceso con el fin de poder determinar si la organización posee el capital intelectual necesario para ejecutar su modelo de negocio.
5. Tomar decisiones respecto a las secciones que han sido relacionadas con activos en alerta, en evolución o reemplazables.

Un ejemplo de aplicación de esto, será presentado a continuación en el caso de estudio en el capítulo IV.



## CAPÍTULO 4: EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA

A continuación, se presenta la aplicación de la metodología propuesta en uno de los casos de estudio llevados a cabo para su validación. La información completa y detallada sobre los casos de estudio, se encuentran en los anexos A y B.

### 4.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Exa (exa.pe) es una empresa de TI especializada en ofrecer un sistema propietario de gestión de la formación para uso corporativo (LMS – Learning Management System) en la forma de software como servicio (SaaS – Software as a Service), y en el desarrollo de contenidos de formación online. Sus clientes son empresas de tamaño mediano y grande localizadas en Chile y Perú. Y tanto su equipo de desarrollo como su equipo de soporte se encuentran localizados en Chile y Perú. En los últimos años ha crecido de forma importante, llegando a ser una de las empresas líderes en su sector y teniendo entre sus clientes a algunos de los grupos empresariales más importantes de la región.

Las actividades de desarrollo de la empresa se encuentran agrupadas en:

- **Desarrollo y mantenimiento del LMS.** Se refiere a la evolución del LMS para que siga siendo una solución actualizada y atractiva a los clientes, y al mantenimiento del mismo.
- **Adaptación del LMS para nuevos clientes.** Cada vez que un nuevo cliente contrata los servicios de la empresa, el LMS es modificado y adaptado a sus necesidades.
- **Desarrollo de material corporativo de formación en línea.** Esto obedece a la otra línea de negocio de la empresa. Se desarrolla material para formación que es desplegado a través del LMS. Dada la naturaleza del material, la creación de éste implica un proceso de desarrollo en el que participan diseñadores y desarrolladores.

### 4.2. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA

Debido al alcance de la metodología, el análisis realizado y las decisiones planteadas afectan a los objetivos de negocio de la organización, se requiere que ésta sea llevada a cabo por personas que tengan una visión amplia, completa y estratégica de la organización. La aplicación de la metodología en esta empresa fue llevada a cabo por el gerente general de la zona Perú (CEO – Chief Executive Officer).

Por otra parte, por factibilidad y disponibilidad de tiempo por parte del gerente general de la empresa, no se solicitó que se aplique la metodología de forma que se tomen en consideración todos y cada uno de los activos de proceso, procesos organizacionales y objetivos de negocio de la empresa. Se decidió enfocarse únicamente en los aspectos que desde la perspectiva del gerente eran más relevantes para la empresa en dicho momento.

#### 4.2.1. Paso 1. Identificar procesos organizacionales, identificar y clasificar activos de proceso, y clasificar y ponderar objetivos de negocio.

Primero se solicitó al CEO de la empresa que identifique los procesos organizacionales en los que tenía un mayor interés debido a su relevancia o a su necesidad de mejora. Este preparó una lista de cinco procesos que consideraba críticos para la empresa, **Tabla 4**, y que estaba interesado en analizar, la empresa no contaba con todos sus procesos formalmente definidos.

**Tabla 4 Lista de procesos organizacionales identificados**

Nombre del Proceso	Descripción del Proceso
Proceso de lanzamiento	Este proceso involucra todas las actividades llevadas a cabo desde que un nuevo cliente contrata los servicios de la empresa hasta el LMS ha sido adaptado a las necesidades del cliente e implementado, y los contenidos de formación online han sido definidos y aprobados.
Proceso de control	A través de este proceso se supervisa la adaptación de la plataforma y el desarrollo de contenidos de formación online en base a los requerimientos del cliente.
Proceso de desarrollo y mantenimiento del LMS	Este proceso abarca el conjunto de actividades llevadas a cabo para evolucionar y mantener el LMS de la empresa.
Proceso de desarrollo de material corporativo de formación online	Este proceso abarca el conjunto de actividades llevadas a cabo para desarrollar y entregar al cliente los contenidos de formación online que ha solicitado.
Proceso de soporte a usuarios	Este proceso abarca todas las actividades llevadas a cabo al atender y asistir a los usuarios del LMS.

Posteriormente se solicitó que se identifiquen los activos de proceso relacionados con los procesos previamente listados. Para realizar esto se presentó y explicó la taxonomía de activos de proceso propuesta al CEO, y se le pidió que la utilice como una guía para la identificación y para la posterior clasificación de los activos de proceso. A continuación, se presenta la lista de activos de proceso identificados, **Tabla 5**, **Tabla 6** y **Tabla 7**.

**Tabla 5 Lista de activos de proceso estructurales identificados**

Activos de proceso estructurales	
Documentos de conocimiento	<p><b>Documento de proceso de lanzamiento.</b> Este documento describe las actividades, plazos y roles involucrados en el proceso de lanzamiento. <i>Conocimiento explícito</i></p> <p><b>Plantilla de contenido de formación online.</b> Este documento contiene la estructura estándar que se utiliza para la definición, diseño y desarrollo de los contenidos de formación online. <i>Conocimiento explícito</i></p> <p><b>Plantillas de propuesta de servicios.</b> Son un conjunto de documentos utilizados para presentar propuestas de servicios a posibles nuevos clientes. <i>Conocimiento explícito</i></p> <p><b>Documento de nivel de servicio.</b> Es un documento utilizado para resumir y presentar los servicios realizados a un cliente en un periodo de tiempo. <i>Conocimiento explícito</i></p>
Herramientas	<p><b>Microsoft Project.</b> Herramienta utilizada para la planificación y ejecución de los procesos organizacionales. <i>Conocimiento explícito</i></p> <p><b>Correo electrónico y Skype.</b> Herramientas utilizadas para la coordinación entre los equipos en diferentes países y con clientes. <i>Conocimiento explícito</i></p> <p><b>Herramientas de diseño y desarrollo.</b> Conjunto de herramientas informáticas utilizadas para llevar a cabo los procesos de desarrollo y mantenimiento. <i>Conocimiento explícito</i></p> <p><b>Sistema propietario de gestión de proyectos.</b> Sistema utilizado para la coordinación con clientes respecto al avance en la ejecución de procesos. <i>Conocimiento explícito</i></p> <p><b>Microsoft Office.</b> Herramienta ofimática utilizada para preparar documentación necesaria para clientes y de uso interno en la empresa. <i>Conocimiento explícito</i></p> <p><b>LMS.</b> Sistema propietario de gestión de la formación para uso corporativo utilizado para proveer uno de los servicios principales de la empresa. <i>Conocimiento explícito</i></p> <p><b>MS SQL Server.</b> Sistema administrador de base de datos utilizado por el LMS y con el que se gestiona la información de los clientes. <i>Conocimiento explícito</i></p> <p><b>Plantillas Excel de datos de usuarios.</b> Formatos utilizados para capturar requisitos de los clientes al iniciar un proyecto de desarrollo de contenidos de formación online. <i>Conocimiento explícito</i></p>

**Tabla 6 Lista de activos de proceso humanos identificados**

<b>Activos de proceso humanos</b>	
Conocimiento de las personas	<p><b>Conocimiento del proceso de desarrollo.</b> Conocimiento de los desarrolladores del proceso de desarrollo del LMS. <i>Conocimiento tácito</i></p> <p><b>Conocimiento del proceso de desarrollo de contenidos de formación online.</b> Conocimiento de los desarrolladores del proceso de desarrollo de contenidos de formación online. <i>Conocimiento tácito</i></p>
Experiencia	<p><b>Experiencia en el soporte de clientes.</b> Experiencia de los empleados atendiendo consultas y dudas de los usuarios del sistema. <i>Conocimiento tácito</i></p> <p><b>Experiencia en el proceso de desarrollo.</b> Experiencia de los desarrolladores en el proceso de desarrollo del LMS. <i>Conocimiento tácito</i></p> <p><b>Experiencia en el proceso de desarrollo de contenidos de formación online.</b> Experiencia de los desarrolladores en el proceso de desarrollo de contenidos de formación online. <i>Conocimiento tácito</i></p> <p><b>Experiencia realizando propuestas comerciales.</b> Se refiere a la experiencia que se posee en hacer propuestas comerciales adecuadas a posibles clientes. <i>Conocimiento tácito</i></p>
Competencias y habilidades	<p><b>Habilidades de comunicación con clientes a un nivel técnico y de gestión.</b> Se refiere a la capacidad de comunicar correctamente al cliente sus responsabilidades en la ejecución de determinadas actividades. <i>Conocimiento tácito</i></p> <p><b>Capacidad de ser empático con los clientes.</b> Se refiere a la capacidad de establecer buenas relaciones informales con los clientes. <i>Conocimiento tácito</i></p> <p><b>Comunicación vía telefónica con posibles clientes.</b> Se refiere a la capacidad de conseguir reuniones de presentación con posibles nuevos clientes a través de llamadas telefónicas. <i>Conocimiento tácito</i></p>

**Tabla 7 Lista de activos de proceso relacionales identificados**

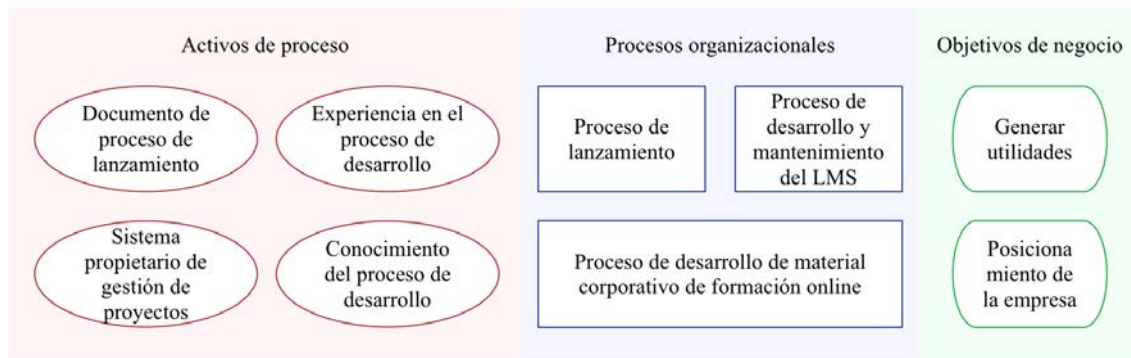
<b>Activos de proceso relacionales</b>	
Relaciones con clientes y usuarios	<p><b>Relaciones informales con clientes.</b> Se refiere a las comunicaciones y relaciones informales que se estableces con los clientes. <i>Conocimiento tácito</i></p> <p><b>Responsabilidades de los clientes.</b> Se refiere a las actividades dentro de los procesos que deben ser llevadas a cabo por los clientes. <i>Conocimiento tácito</i></p> <p><b>Reportes de progreso y actas de reunión.</b> Se refiere a los documentos que son entregados a los clientes respecto a las decisiones tomadas y al progreso en la ejecución de los procesos. <i>Conocimiento explícito</i></p> <p><b>Amazon Simple Email Services (SES).</b> Servicio de envío masivo de correos de Amazon, utilizado para comunicación masiva con usuarios. <i>Conocimiento explícito</i></p>
Relaciones con proveedores	<p><b>Sistema de banca electrónica.</b> Se refiere a las herramientas utilizadas para gestionar la parte comercial en la interacción con clientes. <i>Conocimiento explícito</i></p> <p><b>Sistemas de comunicación con proveedores de servicios.</b> Se refiere a los mecanismos utilizados para comunicarse con los proveedores de servicios cloud computing utilizados por la empresa. <i>Conocimiento explícito</i></p>

Finalmente se pidió que se listen y describan los objetivos de negocio de la empresa, se clasifiquen según la clasificación de objetivos de negocio propuesta en la metodología, y se establezca un nivel de importancia para cada uno de los objetivos. A continuación se presentan los objetivos de negocio y su nivel de importancia, **Tabla 8**. El CEO definió una valoración de 1 a 5, donde 5 es más importante.

**Tabla 8 Lista de objetivos de negocio**

Categoría de objetivo de negocio	Objetivo de negocio
Cumplir responsabilidades con los stakeholders	<b>Generar utilidades.</b> Además de ser sostenible, la empresa debe producir utilidades para los accionistas con el objetivo de que sean reinvertidos en las operaciones de ésta.  Nivel de importancia: 5
Gestionar la posición de mercado	<b>Posicionamiento de la empresa.</b> La marca de la empresa debe ser reconocida como una marca de calidad y buen servicio.  Nivel de importancia: 3
Gestionar la calidad y reputación de productos o servicios	<b>Lealtad de los clientes.</b> Se debe obtener una completa identificación de los clientes con la empresa para que sea un socio estratégico en el tipo de servicios proveídos por esta.  Nivel de importancia: 4
Crecimiento y continuidad de la organización	<b>Garantizar rendimiento.</b> Se debe garantizar la continuidad y eficiencia de los servicios ofrecidos por la empresa.  Nivel de importancia: 5

Al final de este paso se cuenta con una lista de procesos organizacionales, activos de proceso y objetivos de negocio. Esto representaba para el CEO un paso importante, sobre todo por la identificación de activos de proceso, sin embargo, estos elementos no presentaban ninguna relación entre ellos, proporcionando una visión no organizada de estos al interior de la empresa, **Figura 18**.



#### 4.2.2. Paso 2. Relacionar activos de proceso y objetivos de negocio.

Se solicitó al CEO de la empresa que documente la relación que existe entre los procesos organizacionales identificados y los objetivos de negocio. A continuación, se presenta la relación establecida, **Tabla 9**.

**Tabla 9 Relación entre procesos organizacionales y objetivos de negocio**

<b>Proceso</b>	<b>Objetivo de negocio</b>	<b>Tipo de objetivo de negocio</b>	<b>Explicación</b>
Proceso de desarrollo y mantenimiento del LMS	Posicionamiento de la empresa	Gestionar la posición de mercado	Esta relación se estableció debido a que el correcto funcionamiento del LMS contribuía a posicionar la marca de la empresa como una marca de calidad.
Proceso de desarrollo de material corporativo de formación online	Posicionamiento de la empresa	Gestionar la posición de mercado	Esta relación se estableció debido a que la calidad de los materiales de formación se veía reflejada en el posicionamiento de la marca de la empresa como una marca de calidad.
Proceso de lanzamiento	Posicionamiento de la empresa	Gestionar la posición de mercado	Esta relación se estableció debido a que la efectividad en el lanzamiento de un nuevo cliente se ve reflejada en el posicionamiento de la marca de la empresa como una marca eficiente.
Proceso de control	Posicionamiento de la empresa	Gestionar la posición de mercado	Esta relación se estableció debido a que una correcta supervisión de la adaptación de la plataforma y del correcto desarrollo de contenidos de formación online impactaría en posicionar la marca de la empresa como una marca de calidad.
Proceso de soporte a usuarios	Lealtad de los clientes	Gestionar la calidad y reputación de productos o servicios	Esta relación se estableció debido a que una correcta y eficiente atención a las dudas y problemas de los clientes fortalecería la lealtad de estos hacia la empresa.

Luego se le solicitó que, basándose en las necesidades o problemas que existían en la organización, seleccione los procesos organizacionales que deseaba evaluar. El CEO tenía ciertas inquietudes que le hicieron decidirse por el proceso de desarrollo y mantenimiento del LMS y el proceso de desarrollo de material corporativo de formación online. Tenía la percepción que en las fases iniciales del proceso de desarrollo de material corporativo de formación online se estaba desperdiciando tiempo y esfuerzo, y además se estaba haciendo perder tiempo a los clientes. Por otra parte, le preocupaba que el personal que se estaba incorporando en la sede de Chile estuviera siendo correctamente formado por el personal existente.

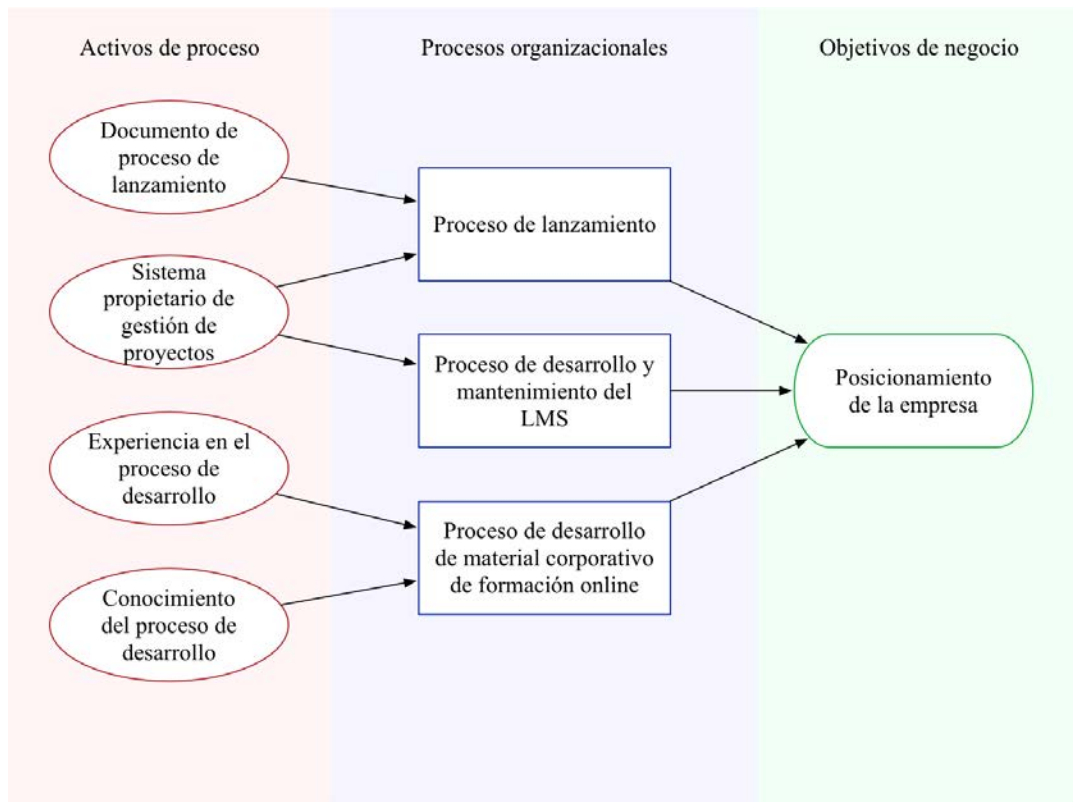
A continuación, se explicó al CEO el concepto de las Preguntas Clave de Rendimiento (KPQs) propuestas en la metodología, y se le solicitó que, partiendo de la relación previamente establecida entre procesos y objetivos, establezca relaciones entre los activos de proceso y los objetivos de negocio a través de la formulación de KPQs que consideraba importantes responder en la empresa. A continuación, se presentan las KPQs formuladas por el CEO de la empresa, **Tabla 10**.

**Tabla 10 Relación entre activos de proceso y objetivos de negocio a través de preguntas clave de rendimiento**

Tipo de objetivo de negocio	Objetivo de negocio	KPQ	Activos de proceso
Gestionar la posición de mercado	Posicionamiento de la empresa	¿Cómo el documento de proceso de lanzamiento y el sistema propietario de gestión de proyectos ayudan en el desarrollo de material corporativo de formación online?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- documento de proceso de lanzamiento</li> <li>- sistema propietario de gestión de proyectos</li> </ul>
		¿En qué medida la experiencia en el proceso de desarrollo de contenidos de formación online y las habilidades de comunicación con clientes a un nivel técnico y de gestión de los jefes de proyecto ayudan en el desarrollo de material corporativo de formación online?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- experiencia en el proceso de desarrollo de contenidos de formación online</li> <li>- habilidades de comunicación con clientes a un nivel técnico y de gestión</li> </ul>
		¿En qué medida el conocimiento y la experiencia en los procesos de desarrollo están contribuyendo en la formación de nuevos empleados?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- experiencia en el proceso de desarrollo y mantenimiento del LMS</li> <li>- conocimiento del proceso de desarrollo y mantenimiento del LMS</li> </ul>

Tras establecer las relaciones entre activos de proceso, procesos organizacionales y objetivos de negocio, el CEO obtuvo una visión estratégica de estos elementos. El resultado de esto es pasar de tener una visión no organizada como la presentada en la **Figura 18**, a tener una visión estratégica como la presentada en la **Figura 19**.





#### 4.2.3. Paso 3. Definir y medir indicadores.

En este paso se solicitó al CEO de la empresa que defina un conjunto de indicadores, tanto de calidad como de impacto, que ayuden a responder las KPQs definidas. A continuación, se presentan los indicadores definidos por el CEO, **Tabla 11**, **Tabla 12** y **Tabla 13**, para evaluar los activos de proceso.

**Tabla 11 Indicadores definidos, primera parte**

Activo de proceso	Tipo de indicador	Indicador	Valores posibles	Mecanismo de recolección	Fuente	Frecuencia	Fórmula
documento de proceso de lanzamiento	Calidad	Eficiencia en la captura de requisitos	-Alta -Media -Baja	Entrevistas	Jefes de proyecto	Al final de cada reunión	Promedio
	Calidad	Eficacia en la captura de requisitos	-Completa -Incompleta	Revisión de las actas de reuniones del proceso de lanzamiento	Actas de reunión	Al final de cada reunión	Promedio
	Impacto	Aprendizaje de los clientes del proceso de lanzamiento	-Alto -Medio -Bajo	Número de consultas realizadas por los clientes después la reunión inicial	Jefes de proyecto	Durante la ejecución de los proyectos	Promedio
	Impacto	Conformidad de los clientes con la planificación de los proyectos	-De acuerdo -En desacuerdo	Entrevistas	Jefes de proyecto	Al final de cada reunión	Promedio
sistema propietario de gestión de proyectos	Impacto	Número de propuestas aprobadas	-Alto -Medio -Bajo	Entrevistas	Jefes de proyecto	Al final de cada reunión	Promedio
	Calidad	Facilidad de uso	-Alta -Media -Baja	Entrevistas	Jefes de proyecto y clientes	Al final de cada proyecto	Promedio
	Impacto	Tiempo de aprobación de propuestas	-Adecuado -Demasiado	Medición del tiempo	Sistema de gestión de proyectos	Al final de cada proyecto	Promedio
	Impacto	Número de iteraciones por proyecto	-Adecuado -Demasiado	Revisión de los reportes del sistema de gestión de proyectos y entrevistas	Sistema de gestión de proyectos y jefes de proyecto	Al final de cada proyecto	Promedio

**Tabla 12 Indicadores definidos, segunda parte**

Activo de proceso	Tipo de indicador	Indicador	Valores posibles	Mecanismo de recolección	Fuente	Frecuencia	Fórmula
experiencia en el proceso de desarrollo de contenidos de formación online	Calidad	Confianza del cliente en las instrucciones del jefe de proyectos	-Alta -Media -Baja	Entrevistas	Clientes	Al final de cada proyecto	Promedio
	Impacto	Número de iteraciones por proyecto	-Adecuadas -Demasiadas	Revisión de los reportes del sistema de gestión de proyectos	Sistema de gestión de proyectos	Al final de cada proyecto	Promedio
habilidades de comunicación con clientes a un nivel técnico y de gestión	Calidad	Conocimiento de los clientes del proceso de lanzamiento	-total -parcial -ninguno	Observación del comportamiento de los clientes	Jefes de proyecto	Durante la ejecución de los proyectos	Promedio
	Impacto	Ejecución de actividades por parte de los clientes en el proceso	-correctamente -satisfactoriamente -incorrectamente	Observación del comportamiento de los clientes	Jefes de proyecto	Durante la ejecución de los proyectos	Promedio
	Impacto	Ejecución de actividades por adelantado por parte de los clientes en el proceso	-Siempre -Algunas veces -Nunca	Entrevistas	Jefes de proyecto	Al final de cada proyecto	Promedio

**Tabla 13 Indicadores definidos, tercera parte**

Activo de proceso	Tipo de indicador	Indicador	Valores posibles	Mecanismo de recolección	Fuente	Frecuencia	Fórmula
experiencia en el proceso de desarrollo y mantenimiento o del LMS	Calidad	Años de experiencia en las tecnologías relacionadas con el LMS	- Menos de 1 - Entre 1 y 2 - Más de 3	Entrevistas	Desarrolladores	Al final de cada proyecto	Promedio
	Calidad	Años de experiencia trabajando en el desarrollo del LMS	- Menos de 1 - Entre 1 y 2 - Más de 3	Entrevistas	Desarrolladores	Al final de cada proyecto	Promedio
	Impacto	Eficiencia en las modificaciones o mejoras requeridas en el LMS	- Alta - Media - Baja	Revisión de documentos de planificación	Documentación	Al final de cada proyecto	Promedio
conocimiento del proceso de desarrollo y mantenimiento o del LMS	Calidad	Nivel de conocimiento de las tecnologías relacionadas con el LMS – Nuevos desarrolladores	- Alto - Medio - Bajo	Entrevistas	Desarrolladores	Al final de cada proyecto	Promedio
	Calidad	Nivel de conocimiento del LMS – Nuevos desarrolladores	- Alto - Medio - Bajo	Entrevistas	Desarrolladores	Al final de cada proyecto	Promedio
	Impacto	Eficiencia en las modificaciones o mejoras requeridas en la LMS – Nuevos desarrolladores	- Alta - Media - Baja	Revisión de documentos de planificación	Documentación	Al final de cada proyecto	Promedio

Luego que los indicadores fueron definidos, se inició el proceso de medición de indicadores, los resultados de dicha medición son mostrados en la **Tabla 14**. En ésta se presentan los resultados finales de la medición realizada por el CEO, por ejemplo, el promedio de las mediciones del indicador “Eficiencia en la captura de requisitos” arrojó como resultado final “Media”, y el promedio de las mediciones del indicador “Eficacia en la captura de requisitos” arrojó como resultado final “Completa”.

**Tabla 14 Medición de indicadores**

<b>Activo de proceso</b>	<b>Tipo de indicador</b>	<b>Indicador</b>	<b>Medición</b>
documento de proceso de lanzamiento	Calidad	Eficiencia en la captura de requisitos	Media
	Calidad	Eficacia en la captura de requisitos	Completa
	Impacto	Aprendizaje de los clientes del proceso de lanzamiento	Medio
	Impacto	Conformidad de los clientes con la planificación de los proyectos	De acuerdo
	Impacto	Número de propuestas aprobadas	Alto
sistema propietario de gestión de proyectos	Calidad	Facilidad de uso	Alta
	Impacto	Tiempo de aprobación de propuestas	Adecuado
	Impacto	Número de iteraciones por proyecto	Adecuado
experiencia en el proceso de desarrollo de contenidos de formación online	Calidad	Confianza del cliente en las instrucciones del jefe de proyectos	Alta
	Impacto	Número de iteraciones por proyecto	Adecuadas
habilidades de comunicación con clientes a un nivel técnico y de gestión	Calidad	Conocimiento de los clientes del proceso de lanzamiento	Parcial
	Impacto	Ejecución de actividades por parte de los clientes en el proceso	Satisfactoriamente
	Impacto	Ejecución de actividades por adelantado por parte de los clientes en el proceso	Algunas veces
experiencia en el proceso de desarrollo y mantenimiento del LMS	Calidad	Años de experiencia en las tecnologías relacionadas con el LMS	Más de 3
	Calidad	Años de experiencia trabajando en el desarrollo del LMS	Más de 3
	Impacto	Eficiencia en las modificaciones o mejoras requeridas en el LMS	Alta
conocimiento del proceso de desarrollo y mantenimiento del LMS	Calidad	Nivel de conocimiento de las tecnologías relacionadas con el LMS – Nuevos desarrolladores	Más de 3
	Calidad	Nivel de conocimiento del LMS – Nuevos desarrolladores	Bajo
	Impacto	Eficiencia en las modificaciones o mejoras requeridas en la LMS – Nuevos desarrolladores	Baja

#### 4.2.4. Paso 4. Valorar activos de proceso.

Después de finalizar con la medición de los indicadores previamente definidos, se solicitó al CEO de la empresa que normalice la medición realizada y valore los activos de proceso según se plantea en el paso 4 de la metodología. El resultado final de este paso se puede apreciar en **Tabla 15**, **Tabla 16** y **Tabla 17**. A través esta tabla se puede tener una visión completa de la calidad y el impacto de los activos de proceso respecto a los objetivos de negocio de la organización.

Al normalizar los indicadores medidos, el CEO definió que sólo los indicadores que obtuvieron la mejor valoración posible serían considerados con “Calidad adecuada” o “Impacto relevante”. Por ejemplo, el indicador “Eficiencia en la captura de requisitos”, debería haber obtenido una valoración “Alta” para que se considere con calidad adecuada, sin embargo, al haber obtenido una valoración “Media”, fue normalizado como calidad insuficiente. De la misma manera, el indicador “Aprendizaje de los clientes del proceso de lanzamiento” debería haber sido valorado como “Alto” para poder haber sido normalizado con “Impacto relevante”.

Posteriormente a la normalización, el CEO procedió a determinar la calidad de cada uno de los activos de proceso. Para esto realizó el promedio de los indicadores de calidad de cada activo, asignando un valor de 0 para calidad insuficiente y 1 para calidad adecuada, y definió que consideraría a un activo de proceso con calidad adecuada si el resultado de dicha operación era superior a 0.5. La misma lógica se aplicó para determinar el impacto de cada uno de los activos de proceso. Un ejemplo de esta operación se puede apreciar con el activo de proceso “documento de proceso de lanzamiento”, los tres indicadores de impacto de éste activo fueron valorados con impacto insuficiente, impacto relevante e impacto relevante. Al realizar el promedio de los indicadores de impacto, asignando 0 para impacto insuficiente y 1 para impacto relevante, se obtuvo una valoración final de 0.66, por lo que se asignó a este activo de proceso un impacto relevante.

Siendo esta una herramienta para toma de decisiones estratégicas respecto a los activos de proceso, al observar los resultados el CEO de la empresa puede determinar por ejemplo que el documento de proceso de lanzamiento no tiene la calidad adecuada para ayudar a la empresa en gestionar su posición de mercado, y que esto se debe a que no se está realizando una captura de requisitos de forma eficiente en el proceso de lanzamiento.

**Tabla 15 Valoración de Activos de Proceso, primera parte**

¿Cómo el documento de proceso de lanzamiento y el sistema propietario de gestión de proyectos ayudan en el desarrollo de material corporativo de formación online?						
Tipo de Objetivo de Negocio	Objetivo de Negocio	Activo de Proceso	Tipo de Indicador	Indicador	Valor del Indicador	Valor del Activo de Proceso
<b>Gestionar la posición de mercado</b>	Posicionamiento de la compañía	<b>Documento de proceso de lanzamiento</b>	Calidad	Eficiencia en la captura de requisitos	Media	<b>Calidad insuficiente</b>
			Calidad	Eficacia en la captura de requisitos	Completa	
	Impacto	Impacto	Impacto	Aprendizaje de los clientes del proceso de lanzamiento	Medio	<b>Impacto relevante</b>
				Conformidad de los clientes con la planificación de los proyectos	De acuerdo	
				Número de propuestas aprobadas	Alto	
	Calidad	Facilidad de uso	Alta	<b>Calidad adecuada</b>		
	Impacto	Tiempo de aprobación de propuestas	Adecuado			
	Impacto	Número de iteraciones por proyecto	Adecuada		<b>Impacto relevante</b>	

Tabla 16 Valoración de Activos de Proceso, segunda parte

¿En qué medida la experiencia en el proceso de desarrollo de contenidos de formación online y las habilidades de comunicación con clientes a un nivel técnico y de gestión de los jefes de proyecto ayudan en el desarrollo de material corporativo de formación online?						
Tipo de Objetivo de Negocio	Objetivo de Negocio	Activo de Proceso	Tipo de Indicador	Indicador	Valor del Indicador	Valor del Activo de Proceso
<b>Gestionar la posición de mercado</b>	Posicionamiento de la compañía	Habilidades de comunicación con clientes a un nivel técnico y de gestión	Calidad	Conocimiento de los clientes del proceso de lanzamiento	Parcial	<b>Calidad insuficiente</b>
			Impacto	Ejecución de actividades por parte de los clientes en el proceso	Satisfactoriamente	<b>Impacto insuficiente</b>
			Impacto	Ejecución de actividades por adelantado por parte de los clientes en el proceso	Algunas veces	
		Calidad	Experiencia en el proceso de desarrollo de contenidos de formación online	Confianza del cliente en las instrucciones del jefe de proyectos	Alta	<b>Calidad adecuada</b>
		Impacto		Número de iteraciones por proyecto	Adecuadas	<b>Impacto relevante</b>



Tabla 17 Valoración de Activos de Proceso, tercera parte

¿En qué medida el conocimiento y la experiencia en los procesos de desarrollo están contribuyendo en la formación de nuevos empleados?						
Tipo de Objetivo de Negocio	Objetivo de Negocio	Activo de Proceso	Tipo de Indicador	Indicador	Valor del Indicador	Valor del Activo de Proceso
<b>Gestionar la posición de mercado</b>		experiencia en el proceso de desarrollo y mantenimiento del LMS	Calidad	Años de experiencia en las tecnologías relacionadas con el LMS	Más de 3	<b>Calidad adecuada</b>
			Calidad	Años de experiencia trabajando en el desarrollo del LMS	Más de 3	
			Impacto	Eficiencia en las modificaciones o mejoras requeridas en el LMS	Alta	<b>Impacto relevante</b>
		conocimiento del proceso de desarrollo y mantenimiento del LMS	Calidad	Nivel de conocimiento de las tecnologías relacionadas con el LMS – Nuevos desarrolladores	Más de 3	<b>Calidad insuficiente</b>
			Calidad	Nivel de conocimiento del LMS – Nuevos desarrolladores	Bajo	
			Impacto	Eficiencia en las modificaciones o mejoras requeridas en la LMS – Nuevos desarrolladores	Bajo	<b>Impacto insuficiente</b>

#### 4.2.5. Paso 5. Evaluar gestión de activos de proceso.

En este paso se explicó al CEO de la empresa los mecanismos definidos en la metodología para determinar la madurez de la empresa respecto a la gestión de su conocimiento organizacional y la madurez de la empresa respecto a la gestión de sus activos de proceso.

El CEO de la empresa tenía clara la importancia de la gestión del conocimiento en las organizaciones, sin embargo, era consciente que la empresa se encontraba en un nivel de madurez inconsciente respecto a la gestión sus activos de conocimiento. No existía un entendimiento organizacional respecto a qué es la gestión del conocimiento.

#### 4.2.6. Paso 6. Analizar los resultados obtenidos y definir medidas de mejora.

En este paso el CEO de la empresa planteó las decisiones estratégicas que pondría en marcha tras analizar los resultados obtenidos al aplicar la metodología propuesta. Como primer paso el CEO caracterizó los activos de proceso analizados, según su calidad e impacto, en cada una de las cuatro categorías propuestas por la metodología, **Figura 20**. Esta caracterización, junto con la valoración de activos de proceso presentaba en **Tabla 15**, **Tabla 16** y **Tabla 17**, y la madurez de gestión de los activos de proceso que en este caso era inconsciente para todos y cada uno de ellos, fueron los mecanismos utilizados por el CEO para plantear las decisiones estratégicas a tomar.

<p><b>Activos de proceso reemplazables</b></p>	<p><b>Activos de proceso estables</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema propietario de gestión de proyectos</li> <li>Experiencia en el proceso de desarrollo de contenidos de formación online</li> <li>Experiencia en el proceso de desarrollo y mantenimiento del LMS</li> </ul>
<p><b>Activos de proceso en alerta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Habilidades de comunicación con clientes a un nivel técnico y de gestión de los jefes de proyecto</li> <li>Conocimiento del proceso de desarrollo y mantenimiento del LMS</li> </ul>	<p><b>Activos de proceso en evolución</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Documento de proceso de lanzamiento</li> </ul>

**Figura 20** Caracterización de activos de proceso

El CEO planteó tomar dos decisiones, basadas en el uso de la metodología propuesta. Éstas son presentadas a continuación.

La información generada respecto al **documento de proceso de lanzamiento** puede ser resumida de la siguiente manera:

- **Debía ser mejorado** para convertirse en un activo de proceso estable, y mejorar su contribución en gestionar la posición de mercado de la empresa.
- Aunque era eficaz en la captura de requisitos, los jefes de proyecto opinaban que podía mejorarse debido a que **la captura de requisitos no era eficiente**.
- No ayudaba como se esperaba a que los clientes entendieran sus responsabilidades en el proceso de lanzamiento, requiriendo que **los clientes realicen demasiadas consultas** después de la reunión de lanzamiento donde se presentaban todos estos temas.
- Y **no era gestionado** debido a que la empresa se encontraba en un estado inconsciente en la gestión de su conocimiento.

Primera decisión:

- Simplificar el documento de proceso de lanzamiento para facilitar la comprensión del proceso por parte de nuevos clientes.
- Modificar el proceso de lanzamiento a fin de diferenciarlo en el caso de clientes nuevos con ninguna experiencia previa, y clientes actuales que están contratando más servicios de la empresa, buscando que la captura de requisitos sea más eficiente al estar adaptada a la experiencia de los clientes.

La información generada respecto al **conocimiento del proceso de desarrollo y mantenimiento del LMS** puede ser resumida de la siguiente manera:

- Los nuevos desarrolladores tienen **conocimiento suficiente de las tecnologías relacionadas** al desarrollo y mantenimiento del LMS.
- El **conocimiento de los nuevos desarrolladores respecto al LMS no mejora** significativamente a pesar que la experiencia de los desarrolladores más experimentados es un activo estable y debería ayudar en su formación.
- Era posible que la complejidad del LMS representara una barrera en su aprendizaje y dificultara su mantenimiento por parte de nuevos desarrolladores.

Segunda decisión:

- Iniciar el desarrollo de un LMS completamente nuevo, y definir nuevos procesos de desarrollo y mantenimiento.

Es importante mencionar que, aunque el CEO había determinado que su empresa se encontraba en un estado de gestión de conocimiento inconsciente respecto a la gestión de sus activos de proceso, éste no tomó ninguna decisión respecto a mejorar la gestión de los activos de proceso como activos de conocimiento. Esto se debía a que decidió poner todos los esfuerzos de la empresa en el desarrollo de un nuevo LMS.

Por otra parte, la visión completa de la caracterización de todos los activos de proceso, tal y como se puede apreciar en el ejemplo en la **Figura 20**, proporcionó al CEO de la empresa una visión general de la salud de sus activos de proceso y por lo tanto de la salud de parte de su capital intelectual.

#### **4.3. SOPORTE DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA A LA EJECUCIÓN DEL MODELO DE NEGOCIO**

La metodología propuesta fue utilizada también para analizar los activos de proceso de la empresa cara a la ejecución de su modelo de negocio. Como punto de partida, se pidió al CEO de la empresa que documente el modelo de negocio de esta a través de un lienzo de modelos de negocio, **Figura 21**.

Siguiendo la metodología propuesta, el CEO vinculó los activos de proceso, ya valorados, con los diferentes elementos del modelo de negocio, **Figura 22**, y realizó un análisis de la valoración de sus activos intangibles cara a determinar cómo estos contribuyen en la ejecución del modelo de negocio de la empresa.

Se enfocó en determinar si la empresa contaba con los activos de proceso adecuados para “ofrecer un servicio flexible con una estructura de costes fijos y variables”, una de las propuestas de valor de la empresa. Para conseguir esto, la empresa dependía de sus procesos de desarrollo, tanto de contenidos de formación online como de desarrollo y mantenimiento del LMS.

Tras posicionar los activos de proceso valorados en el lienzo de modelos de negocio, el CEO reforzó su decisión de iniciar el desarrollo de un LMS completamente nuevo, al descubrir que sus activos de proceso estaban afectando negativamente a una de las propuestas de valor de la empresa.

Dado que los activos de proceso son los mismos para la organización, la valoración de estos desde la perspectiva de la ejecución del modelo de negocio provee información complementaria para la toma de decisiones.

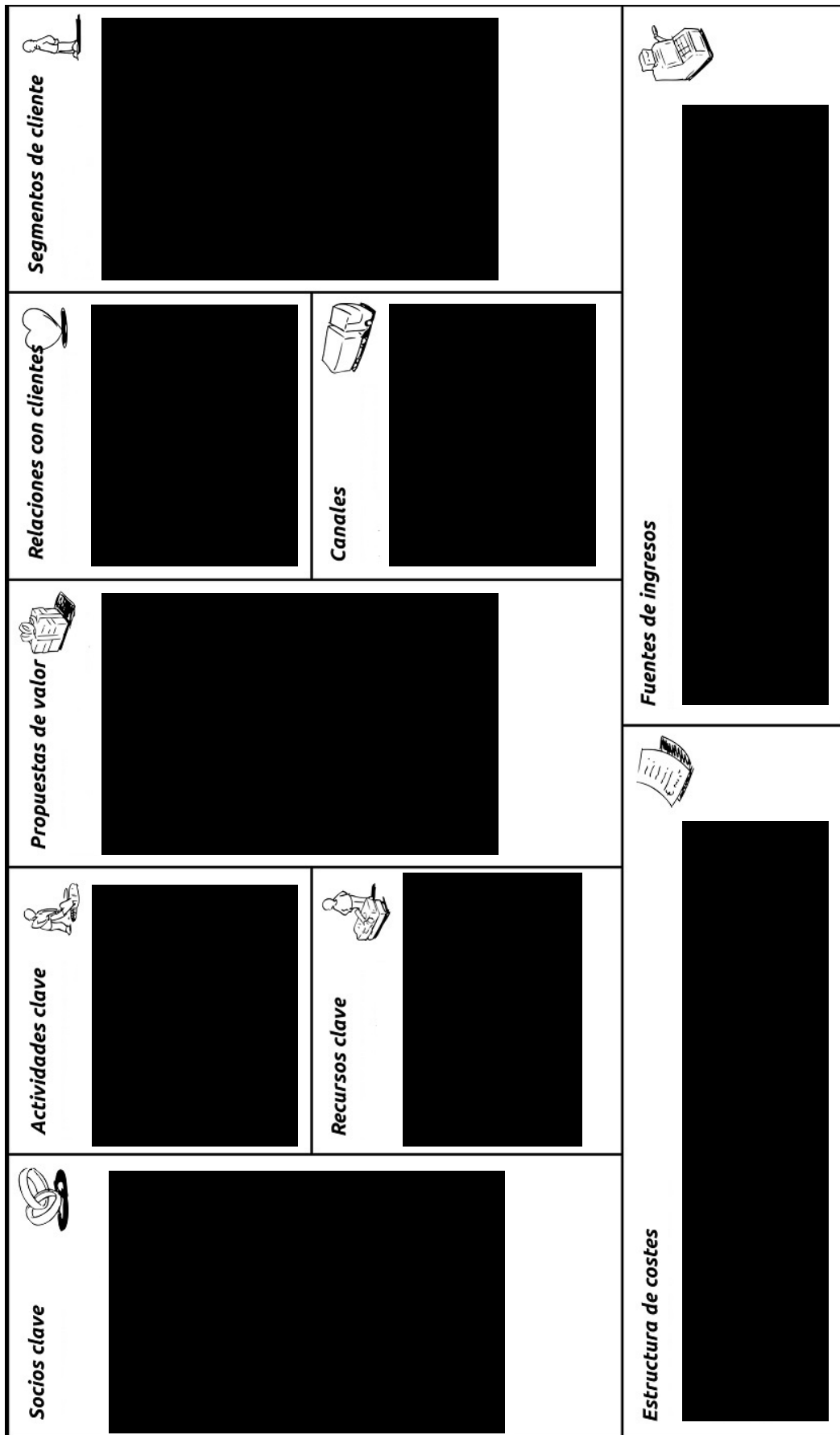


Figura 21 Extracto del lienzo de modelo de negocio de EXA

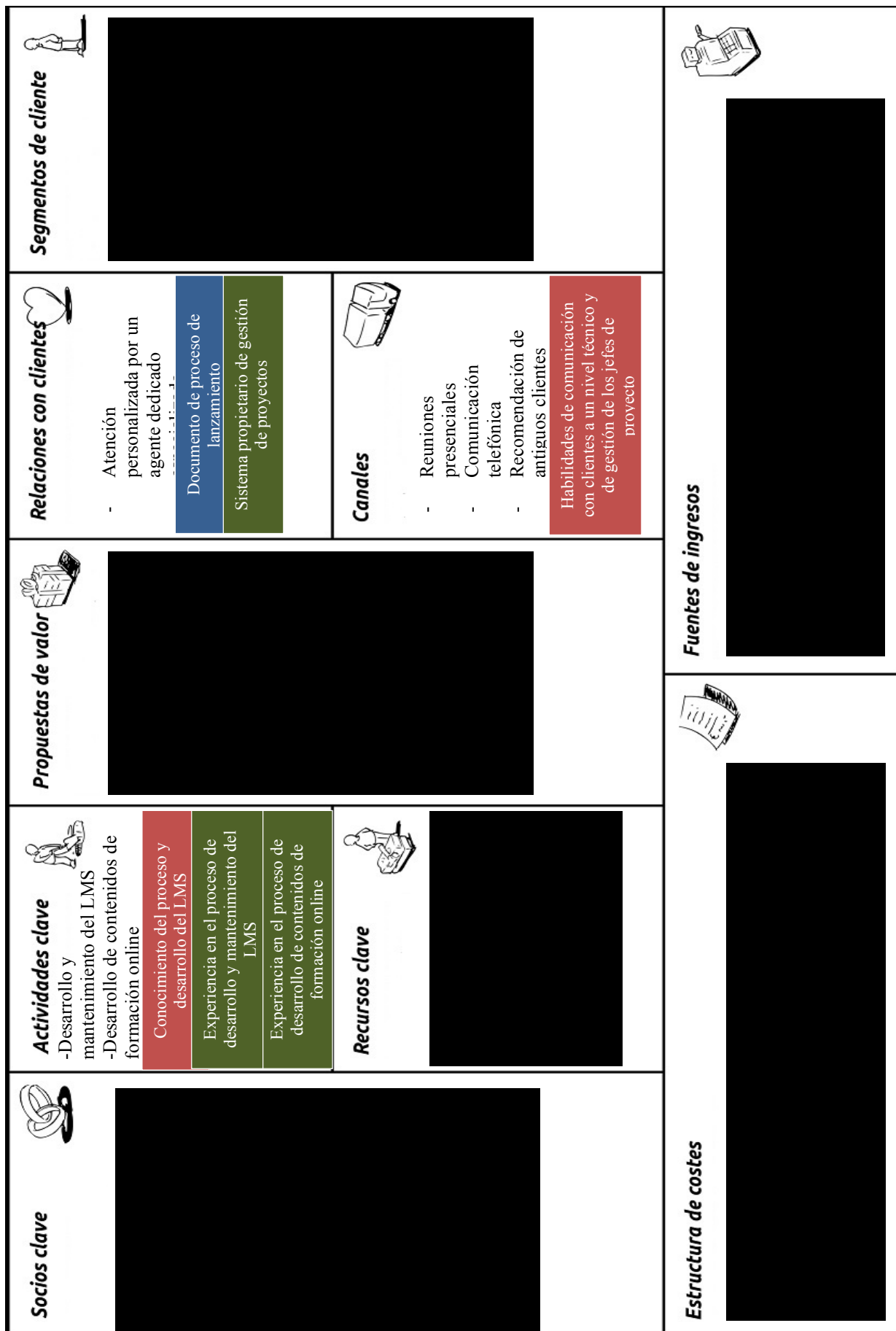


Figura 22 Valoración de activos de proceso para la ejecución del modelo de negocio

## **CAPÍTULO 5: VALIDACIÓN**

La validación empírica de la presente tesis doctoral se ha realizado a través de dos casos de estudio en dos entornos reales, y se ha documentado siguiendo las guías definidas por Runeson y Höst (Runeson & Höst 2008) para la presentación de casos de estudio en ingeniería del software.

A continuación, se describen los objetivos e hipótesis de la investigación, se describe la planificación de la validación, y se presentan los resultados obtenidos.

### **5.1. OBJETIVO DE INVESTIGACIÓN**

El objetivo de la presente tesis doctoral es:

“Conseguir que las organizaciones de desarrollo de software se beneficien de la alineación de sus activos intangibles de proceso con sus objetivos de negocio y su modelo de negocio, e incluyan y valoren dichos activos como parte de su capital intelectual”.

### **5.2. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN**

Con el fin de validar esta tesis doctoral, se han definido tres hipótesis de trabajo:

**Hipótesis 1.** Los activos de proceso pueden ser identificados, clasificados y valorados como intangibles que conforman el capital intelectual de una organización, contribuyendo a que ésta tenga una mejor comprensión y valoración de su capital intelectual.

**Hipótesis 2.** Es posible alinear los activos intangibles de proceso con los objetivos de negocio, y valorarlos respecto a dichos objetivos, lo cual permitiría tomar decisiones, mejor sustentadas, respecto a la gestión y evolución de los activos intangibles de proceso, y orientadas a cumplir con los objetivos de negocio.

**Hipótesis 3.** Es posible relacionar los activos intangibles de proceso con el modelo de negocio de una organización, y dada la valoración de estos, se podría determinar qué aspectos del modelo de negocio se encuentran mejor o peor soportados, pudiéndose tomar decisiones respecto a la gestión y evolución de los activos intangibles de proceso, y orientadas a mejorar la capacidad de la organización para ejecutar su modelo de negocio.

### **5.3. PLANIFICACIÓN DE LA VALIDACIÓN**

Se definió que el método más adecuado para validar la presente tesis doctoral era una validación empírica a través de casos de estudio. Se consideró que la aplicación de la metodología propuesta y el proceso de toma de decisiones estratégicas, derivado de dicha aplicación, no pueden ser aislados del contexto real de una organización y por lo tanto el uso de casos de estudio era el método de validación más adecuado a aplicar.

#### **5.3.1. Diseño y planificación de los casos de estudio**

Se definieron tres objetivos a conseguir a través de la aplicación de los casos de estudio:

- **Objetivo 1 de los casos de estudio.** Comprobar la factibilidad de identificar, clasificar y valorar los activos de proceso como parte del capital intelectual de una organización, e incrementar la valoración del capital intelectual de ésta (Hipótesis 1)
- **Objetivo 2 de los casos de estudio.** Comprobar si es posible realizar una mejor identificación de activos de proceso, alinearlos con los objetivos de negocio, y valorarlos respecto a su contribución a dichos objetivos. Obteniéndose un mejor panorama para tomar decisiones respecto a la gestión y evolución de los activos intangibles de proceso, y orientadas a cumplir con los objetivos de negocio (Hipótesis 2).
- **Objetivo 3 de los casos de estudio.** Comprobar si es posible relacionar los activos intangibles de proceso con los diferentes componentes de un modelo de negocio, determinar qué aspectos del modelo de negocio se encuentran mejor o peor soportados, y tomar decisiones respecto a la gestión y evolución de los activos intangibles de proceso, y orientadas a mejorar la capacidad de la organización para ejecutar su modelo de negocio (Hipótesis 3).

Como se puede apreciar, cada uno de estos objetivos corresponde a cada una de las hipótesis de investigación planteadas.

**Caso.** Se definió que los casos a estudiar debían ser empresas que se dedicaran a desarrollar y comercializar productos de software u ofrecer servicios basados en productos de software, o áreas responsables del desarrollo de software al interior de una organización.

Dentro de cada caso se debía trabajar con personas que tengan una visión amplia, completa y estratégica de la organización, y que sean responsables de tomar decisiones a un nivel estratégico. Los roles adecuados serían, por ejemplo, jefes de área, jefes de operaciones, o gerentes generales. En cada caso participarían dos personas, una que se involucraría en todo el caso de estudio y llevaría a cabo una serie de actividades, llamada participante, y otra que se involucraría al final para contrastar los resultados obtenidos, llamada participante de control.

Se comenzó a trabajar con cuatro casos. Una empresa dedicada al desarrollo y comercialización de productos de software a medida, una empresa dedicada a proveer servicios de TI basados en productos de software de desarrollo propio, y dos áreas de TI responsables del desarrollo de mantenimiento de software al interior de dos empresas. Por motivos de disponibilidad de tiempo de los jefes de las áreas de TI, no se pudo concluir el estudio en dichas áreas, por este motivo sólo se finalizaron los casos de las dos empresas, estas son descritas a continuación.

Caso A. Etips (etips.cl) es una empresa de desarrollo de software a medida especializada en aplicaciones web y móviles. Se encuentra localizada en Chile, atiende clientes en Chile y Perú, y su equipo de desarrollo se encuentra distribuido en Chile, Perú y Venezuela. Actualmente se encuentra en expansión debido a la satisfacción de sus clientes y a la buena situación económica de la región. En consecuencia, sus principales



desafíos son la rotación de personal y la rápida inducción de nuevos desarrolladores, quienes deben ser entrenados en los procesos y tecnologías utilizados en la compañía sin que la productividad de ésta se vea afectada. En este caso el participante fue el jefe de operaciones de la empresa, y el participante de control fue el gerente general.

Caso B. Exa (exa.pe) es una empresa de TI especializada en ofrecer un sistema propietario de gestión de la formación para uso corporativo (LMS – Learning Management System) en la forma de software como servicio (SaaS – Software as a Service), y en el desarrollo de contenidos de formación online. Sus clientes son empresas de tamaño mediano y grande localizadas en Chile y Perú, y tanto su equipo de desarrollo como su equipo de soporte se encuentran localizados en estos países. En los últimos años ha crecido de forma importante, llegando a ser una de las empresas líderes en su sector y teniendo entre sus clientes a algunos de los grupos empresariales más importantes de la región. En este caso el participante fue el gerente general de la zona Perú, y el participante de control fue el gerente general de la zona Chile.

**Preguntas de investigación.** Se definieron cinco preguntas de investigación que se debían responder al finalizar cada uno de los casos de estudio. Estas preguntas responden a los objetivos definidos para los casos de estudio y por lo tanto a las hipótesis de la investigación.

- **Pregunta 1.** Gracias a la valoración estratégica de los activos de proceso de software, ¿Se han podido tomar decisiones, mejor sustentadas, orientadas a la evolución y gestión de los activos de proceso y al cumplimiento de los objetivos de negocio?

Esta pregunta busca responder al objetivo 2. La forma en que se espera la metodología propuesta contribuya es a través de proveer información más completa para la toma de decisiones.

- **Pregunta 2.** La identificación de activos de proceso, según la metodología propuesta, ¿Ha proporcionado una visión más completa de la organización, y por lo tanto un mejor panorama para la toma de decisiones?

Esta pregunta busca responder al objetivo 1 y al objetivo 2. La identificación de activos de proceso, propuesta en la metodología, busca ampliar los activos de procesos identificados por las organizaciones y por lo tanto proveer un panorama más completo para la toma de decisiones. Esta ampliación de activos de proceso fue realizada al analizar los activos de proceso como activos de conocimiento (disciplina de la gestión del conocimiento) y como activos intangibles (disciplina del capital intelectual).

- **Pregunta 3.** ¿La metodología propuesta ha permitido una alineación sistemática y práctica de los activos de procesos y objetivos de negocio?

Esta pregunta busca responder al objetivo 1. Como se ha mencionado en el estado de la cuestión, debido a la naturaleza intangible de los activos de proceso, su tratamiento no es simple. La forma propuesta para conseguir su alineación con los objetivos de negocio está basada en la experiencia de la disciplina del capital intelectual, y, por lo tanto, conseguir dicha alineación de una forma sistemática y práctica, significa que dichos activos han podido ser tratados como activos intangibles.

- **Pregunta 4.** ¿La propuesta de evolución en la gestión de activos de proceso provee un panorama adecuado sobre cómo dichos activos deben ser gestionados?

Esta pregunta busca responder al objetivo 2. El modelo de madurez propuesto para evolucionar la gestión de los activos de proceso, es un modelo de madurez de gestión del conocimiento. Las decisiones respecto a cómo deben evolucionar los activos, siguiendo el modelo de madurez propuesto, se basan en la valoración estratégica que se les haya realizado.

- **Pregunta 5.** ¿Permite la metodología propuesta analizar si la organización cuenta con los activos de proceso adecuados para ejecutar su modelo de negocio, y tomar decisiones orientadas a incrementar su capacidad de ejecutarlo?

Esta pregunta busca responder al objetivo 3. Se espera que la metodología propuesta permita relacionar los activos intangibles de proceso con el modelo de negocio, y provea información relevante para tomar decisiones orientadas a mejorar la capacidad de ejecución de dicho modelo.

**Método de validación.** El método de validación definido para responder las preguntas de investigación fue un análisis de datos cualitativos, por considerarse el más adecuado a utilizar en casos de estudio, y con el objetivo de incrementar la validez de los resultados obtenidos, se definió realizar una triangulación a través de tres métodos de recolección de datos (Runeson & Höst 2008; Stake 1995).

- **Entrevista.** Se definió realizar dos entrevistas semi-estructuradas. (a) Una primera entrevista a cada uno de los participantes. Debido a que estos son responsables de tomar decisiones estratégicas en sus respectivas empresas, tanto sus respuestas a las preguntas de investigación antes presentadas como sus opiniones, son relevantes para validar las hipótesis de la investigación. (b) Una segunda entrevista a cada uno de los participantes de control; con el objetivo de contrastar los resultados obtenidos con sus opiniones.
- **Observación.** Se definió que era importante observar a cada uno de los participantes para comprender mejor cuál era la forma en que abordaban las actividades que se les solicitarían realizar.
- **Revisión de datos.** Se definieron dos fuentes de datos a observar, (a) los activos de proceso de las empresas y la documentación que posean respecto a estos, y (b) la documentación producida como resultado de las actividades que se le solicitarían llevar a cabo a cada uno de los participantes.

### 5.3.2. Protocolo de los casos de estudio

El protocolo a seguir en cada uno de los casos de estudio ha sido definido siguiendo las guías de Pervan y Maimbo (Pervan & Maimbo 2005), y es presentado a continuación.

**Preámbulo.** El propósito del protocolo definido es asegurar que los casos de estudio sean llevados a cabo de la misma forma, y, además, asegurar que posteriores casos de estudio puedan ser aplicados igualmente.

**Procedimiento general.** Cada caso de estudio estará conformado por cuatro fases que se deben llevar a cabo de forma obligatoria.

- **Fase 1.** Valoración de activos de proceso y toma de decisiones sin la metodología propuesta.

**Objetivo.** El objetivo de la fase 1 es que las organizaciones identifiquen sus activos de proceso, realicen una valoración de estos, y realicen un proceso de toma de decisiones para su mejora y evolución, pero sin contar con la metodología propuesta.

**Participantes y capacitación.** Todos los participantes deben ser capacitados en el concepto de activo de proceso presentado en el CMMI for development versión 1.3 (Software Engineering Institute 2010), y en su importancia para la descripción, despliegue y mejora de procesos. Esta capacitación debe ser llevada a cabo por el investigador.

**Ejecución.** Posteriormente se les debe solicitar a los participantes que (1) identifiquen sus procesos organizacionales, (2) identifiquen sus objetivos de negocio, (3) identifiquen sus activos de proceso, (4) realicen una valoración de sus activos de proceso tomando como base toda la información previamente recopilada, y (5) analicen la valoración realizada y planteen qué decisiones tomarían para mejorar dichos activos. La documentación de esta información debe ser realizada por los mismos participantes y de la forma que consideren mejor.

**Consideraciones.** Los participantes deben ser acompañados por el investigador durante la ejecución de esta fase para atender dudas o consultas que pudieran surgir.

**Observación.** La observación de los participantes ha sido definida como un método de recolección de datos. La estrategia a seguir es pedir a los participantes que expliquen su razonamiento mientras ejecutan los pasos, se debe tomar nota de este y de las dudas y consultas que surgieran por parte de los participantes.

- **Fase 2.** Valoración de activos de proceso y toma de decisiones con la metodología propuesta.

**Objetivo.** El objetivo de la fase 2 es que las organizaciones identifiquen sus activos de proceso, realicen una valoración de estos, y realicen un proceso de toma de decisiones para su mejora y evolución, pero utilizando la metodología propuesta.

**Participantes y capacitación.** A fin de poder comprobar las hipótesis planteadas, esta fase debe ser llevada a cabo por las mismas personas que participaron en la fase 1. El objetivo de esto es poder contrastar opiniones respecto a si se considera que existe o no una mejora al utilizar la metodología propuesta.

Todos los participantes deben ser capacitados en la aplicación de la metodología propuesta y en el uso de los mecanismos que la conforman. Además, se les debe

proporcionar toda la documentación de la metodología propuesta y sus mecanismos. Esta capacitación debe ser llevada a cabo por el investigador.

**Ejecución.** Posteriormente se les debe solicitar a los participantes que siguiendo la metodología propuesta y haciendo uso de sus mecanismos, (1) identifiquen sus procesos organizacionales, (2) identifiquen sus objetivos de negocio, (3) identifiquen sus activos de proceso, (4) realicen una valoración de sus activos de proceso, y (5) analicen la valoración realizada y planteen qué decisiones tomarían para mejorar dichos activos. La documentación de esta información debe ser realizada por los mismos participantes y utilizando la herramienta diseñada, **Anexo C**, para la aplicación de la metodología propuesta.

**Consideraciones.** Los participantes deben ser acompañados por el investigador durante la ejecución de esta fase para atender dudas o consultas que pudieran surgir.

**Observación.** La observación de los participantes ha sido definida como un método de recolección de datos. La estrategia a seguir es pedir a los participantes que expliquen su razonamiento mientras ejecutan los pasos, se debe tomar nota de este y de las dudas y consultas que surgieran por parte de los participantes.

- **Fase 3.** Aplicación de la metodología propuesta para analizar el modelo de negocio de la organización.

**Objetivo.** El objetivo de la fase 3 es que las organizaciones relacionen sus activos de proceso con los diferentes elementos de su modelo de negocio, realicen una valoración de estos, y realicen un proceso de toma de decisiones para su mejora y evolución, pero utilizando la metodología propuesta.

**Participantes y capacitación.** A fin de poder comprobar las hipótesis planteadas, esta fase debe ser llevada a cabo por las mismas personas que participaron en las fases 1 y 2. El objetivo de esto es poder contrastar opiniones respecto a si la metodología puede ser utilizada para valorar la capacidad de ejecución del modelo de negocio de las organizaciones, y si permite complementar el panorama para la toma de decisiones.

En caso la empresa no tenga formalizado su modelo de negocio, los participantes deben ser capacitados en la utilización del lienzo de modelos de negocio para que puedan plasmar su modelo de negocio con dicha herramienta. Esta capacitación debe ser llevada a cabo por el investigador.

**Ejecución.** Posteriormente se les debe solicitar a los participantes que relacionen los activos de proceso identificados en la fase 2, con los diferentes elementos que componen su modelo de negocio, y valoren para los aspectos que crean más relevantes, si la organización cuenta con los activos de proceso adecuados para ejecutar su modelo de negocio.

**Consideraciones.** Los participantes deben ser acompañados por el investigador durante la ejecución de esta fase para atender dudas o consultas que pudieran surgir.

**Observación.** La observación de los participantes ha sido definida como un método de recolección de datos. La estrategia a seguir es pedir a los participantes que

expliquen su razonamiento mientras realizan las acciones antes mencionadas, se debe tomar nota de este y de las dudas y consultas que surgieran por parte de los participantes.

- **Fase 4.** Aplicación de las entrevistas.

**Objetivo.** El objetivo de la fase 4 es recoger las opiniones y comentarios de los participantes y participantes de control.

**Participantes.** La primera entrevista semiestructura a realizar debe ser con los participantes de las fases 1, 2 y 3. El objetivo de esto es poder contrastar opiniones respecto a si se considera que existe o no una mejora al utilizar la metodología propuesta.

Posteriormente se debe llevar a cabo la segunda entrevista semiestructura con los participantes de control. El objetivo de esto es poder contrastar opiniones respecto a las decisiones propuestas a tomar por los participantes en las fases 1, 2 y 3.

**Ejecución.** Las entrevistas deben ser llevadas a cabo siguiendo el orden de las preguntas establecidas en los instrumentos de evaluación definidos a continuación, y consultado después de cada pregunta si el participante tiene opiniones o comentarios que realizar al respecto.

En el caso de las entrevistas a los participantes de control, antes de ser llevadas a cabo se deben presentar a estos los resultados de valoración de activos de proceso y las decisiones propuestas a tomar por los participantes en las fases 2 y 3.

**Instrumentos de investigación.** El investigador debe utilizar los siguientes cuestionarios para realizar las entrevistas a cada uno de los participantes y participantes de control.

Cuestionario para la entrevista con participantes

1. Gracias a la valoración estratégica de los activos de procesos, ¿Considera que se han podido tomar decisiones, orientadas al cumplimiento de los objetivos de negocio, mejor sustentadas?

Si, No, Indiferente, ¿Por qué?

¿Tiene alguna opinión o comentario al respecto?

2. La identificación de activos de proceso, según la metodología propuesta, ¿Ha proporcionado una visión más completa de la organización, y por lo tanto un mejor panorama para la toma de decisiones?

Si, No, Indiferente, ¿Por qué?

¿Tiene alguna opinión o comentario al respecto?

3. ¿La metodología propuesta ha permitido una alineación sistemática y práctica de los activos de procesos y objetivos de negocio?

Si, No, Indiferente, ¿Por qué?

¿Tiene alguna opinión o comentario al respecto?

4. ¿La propuesta de evolución en la gestión de activos de proceso provee un panorama adecuado sobre cómo dichos activos deben ser evolucionados?

Si, No, Indiferente, ¿Por qué?

¿Tiene alguna opinión o comentario al respecto?

5. ¿Considera que ha obtenido un mejor panorama sobre la capacidad de la organización para ejecutar su modelo de negocio, y que ha podido plantear decisiones que complementan las antes planteadas?

Si, No, Indiferente, ¿Por qué?

¿Tiene alguna opinión o comentario al respecto?

Cuestionario para la entrevista con participantes de control

1. ¿Cómo considera la valoración de activos de proceso realizada?

De acuerdo, En desacuerdo

¿Tiene alguna opinión o comentario al respecto?

2. ¿Cómo considera las decisiones propuestas a tomar?

De acuerdo, En desacuerdo

¿Tiene alguna opinión o comentario al respecto?

3. ¿Cómo considera el análisis de la capacidad de la organización para ejecutar su modelo de negocio?

Relevante, Irrelevante

¿Tiene alguna opinión o comentario al respecto?

**Guías para el análisis de datos.** Debido a que un caso de estudio no puede proveer conclusiones con significancia estadística (Runeson & Höst 2008), con el objetivo de incrementar la precisión de la validación, los resultados de las entrevistas deben ser analizados y contrastados con las observaciones realizadas durante la ejecución de las fases 1, 2 y 3, con la documentación realizada por los participantes durante la ejecución de las fases 1, 2 y 3, y con los activos de procesos y la documentación referente a éstos proporcionada por las empresas.

En base a dicho análisis, el investigador dará por válida o no cada respuesta, deberá discutir sus opiniones con los participantes para proveer a estos una explicación de su razonamiento, y llegar a un consenso sobre los resultados obtenidos. El análisis realizado debe ser presentado con el mayor nivel de detalle posible a fin de soportar de forma sólida si las hipótesis de investigación son confirmadas o no.

### **5.3.3. Consideraciones éticas**

Debido a que los casos de estudio implican la valoración de determinados elementos internos de las empresas participantes, los activos de proceso, se pueden evidenciar tanto fortalezas como problemas al interior de las empresas. A fin de proteger la privacidad de las empresas y de no afectar su prestigio, se acordó que la información a divulgar en cualquier publicación científica, incluida la presente tesis doctoral, sería previamente autorizada por los directivos de las empresas.

Además, se acordó que en caso determinada información sensible resultara ser relevante en la confirmación de las hipótesis de investigación, se buscaría definir un determinado nivel de detalle de información que pueda ser divulgado.

## **5.4. ANÁLISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS**

A continuación, se presenta el análisis realizado, este ha sido agrupado en base a los dos casos de estudio y a las cuatro preguntas de investigación definidas.

### **5.4.1. Caso A - Pregunta 1**

Gracias a la valoración estratégica de los activos de proceso de software, ¿Se han podido tomar decisiones, mejor sustentadas, orientadas a la evolución y gestión de los activos de proceso y al cumplimiento de los objetivos de negocio?

Entrevista con el participante. Respuesta: Sí.

El jefe de operaciones de la empresa respondió que sí consideraba que había podido tomar decisiones mejor sustentadas. La razón argumentada fue que las tres decisiones planteadas buscaban solucionar problemas y atender necesidades que, aunque se percibían como tal, no habían podido ser puestas en un primer plano.

**Observación.** Al observar al jefe de operaciones aplicar la metodología propuesta, y escuchar su razonamiento durante dicha aplicación, se hizo notorio que tenía claro qué determinados aspectos de la empresa debían o podían ser mejorados. Al analizar estos aspectos con la metodología propuesta, identificó y valoró los activos de proceso relacionados a estos, y comentó que las decisiones a tomar le resultaban ahora obvias.

**Revisión de datos.** Un extracto de la documentación realizada por el jefe de operaciones durante la aplicación de la metodología propuesta es presentado a continuación. Su análisis corrobora tanto la respuesta y comentarios del jefe de operaciones durante la entrevista como lo que se observó durante la aplicación de la metodología.

Los dos objetivos de negocio seleccionados a evaluar por el jefe de operaciones fueron:

- “Que el cliente nos confíe su área tecnológica”
- “Generar y mantener relaciones comerciales duraderas con nuestros clientes”

Ambos objetivos de negocio fueron clasificados en las categorías de objetivos de negocio “Crecimiento y continuidad de la organización” y “Cumplir objetivos financieros”, la principal prioridad para la empresa en ese momento era poder mantener su crecimiento de forma sostenida.

La inquietud que guio al jefe de operaciones al hacer la evaluación fue que:

- Los nuevos desarrolladores tomaban demasiado tiempo en adecuarse a los procesos y tecnologías que usaba la empresa para el desarrollo de sus productos de software y recurrían de forma recurrente a él y a desarrolladores más experimentados para consultar dudas que tenían.

Algunos de los activos de proceso asociados con el despliegue de los procesos de desarrollo y el uso de las tecnologías propietarias de la empresa por parte de los nuevos desarrolladores fueron:

- Repositorio de documentos. Utilizado para almacenar documentación de los procesos de desarrollo a seguir y de las tecnologías propietarias de la empresa.
- Documentos de procesos, credenciales, plantillas y captura de requisitos. Los documentos que describen los procesos a seguir, que contienen la información de acceso y administración de los servidores utilizados para desplegar las aplicaciones web, plantillas de diseño que se reutilizan en cada proyecto, y plantillas de captura de requisitos.
- Conocimiento de los desarrolladores. El conocimiento que los desarrolladores poseen de los procesos de desarrollo y de las tecnologías utilizadas por la empresa.
- Capacidad de enseñanza. La capacidad del jefe de operaciones y desarrolladores más experimentados para capacitar a los nuevos desarrolladores.

Como resultado de la valoración, el jefe de operaciones concluyó que la curva de aprendizaje de los desarrolladores era muy alta debido a la complejidad de las tecnologías utilizadas. Además, cuando tenían dudas, el repositorio de documentos resultaba ser caótico en su organización y no permitía encontrar fácilmente lo que se buscaba. La capacidad de enseñanza no fue bien valorada, sin embargo, los desarrolladores no disponían de otra forma más que volver a consultar a las personas que los habían capacitado. Los documentos de procesos y credenciales fueron valorados con una calidad adecuada.

Como resultado de la fase 1, el jefe de operaciones planteó las siguientes decisiones a tomar:



- Mejorar la eficiencia y funcionalidad de las tecnologías propietarias de la empresa.
- Contratar mejores desarrolladores.

Sin embargo, tras aplicar la metodología propuesta las decisiones propuestas a tomar fueron:

- Preparar material complementario en video explicando las tecnologías a utilizar.
- Evaluar el framework de desarrollo actual y ver si es adecuado utilizar otro framework que provea una curva de aprendizaje menor y por lo menos el mismo tiempo de desarrollo que el framework actual.
- Reemplazar el repositorio de documentos utilizado en la actualidad por uno que provea una mejor forma de estructurar y buscar los documentos como puede ser un a Wiki.

El resultado esperado al plantear estas decisiones era que el tiempo de aprendizaje de los nuevos desarrolladores respecto a los procesos de desarrollo y las tecnologías de la empresa se redujera, con esto los desarrolladores más experimentados de la empresa y el mismo jefe de operaciones no distraerían demasiado tiempo capacitando, y como consecuencia la empresa vería reducida la sobre carga de trabajo y el tiempo de entrega de algunos de los productos de software a sus clientes.

#### 5.4.2. Caso A - Pregunta 2

La identificación de activos de proceso, según la metodología propuesta, ¿Ha proporcionado una visión más completa de la organización, y por lo tanto un mejor panorama para la toma de decisiones?

Entrevista con el participante. Respuesta: Sí.

El jefe de operaciones de la empresa respondió que sí consideraba que la identificación de activos de proceso le había proporcionado una mejor visión de la empresa. La razón argumentada fue que gracias a la metodología pudo darles orden a los activos de proceso de la empresa e identificar algunos que antes no habían sido identificados como tal.

**Observación.** Al observar al jefe de operaciones aplicar la metodología propuesta, y escuchar su razonamiento durante dicha aplicación, se comprobó que, gracias a la taxonomía de activos de proceso propuesta en la metodología, pudo identificar más activos de proceso. Además, se observó que la mayoría de los activos de proceso correspondían a activos de conocimiento tácito.

**Revisión de datos.** Un extracto de la documentación realizada por el jefe de operaciones durante las fases 1 y 2 es presentado a continuación. Su análisis corrobora tanto la respuesta y comentarios del jefe de operaciones durante la entrevista como las observaciones realizadas.

Durante la fase 1 el jefe de operaciones de la empresa identificó doce herramientas que clasificó como activos de proceso, **Tabla 18**,

Tabla 19 y Tabla 20. En la fase 2, al utilizar la taxonomía propuesta, pudo identificar 36 nuevos activos de proceso, la mayoría de estos activos intangibles de conocimiento tácito.

**Tabla 18. Activos de proceso estructurales identificados con y sin la metodología propuesta en el caso A**

Activos de proceso estructurales	Activos de proceso identificados	
	Fase 1	Fase 2
<b>Documentos de conocimiento</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentos de procesos</li> <li>- Documentos de credenciales</li> <li>- Documento de acta de proyecto</li> <li>- Documento de proyección de costes de proyectos</li> <li>- Plantillas de diseño gráfico de proyectos</li> <li>- Plantilla de reporte de utilización de Amazon AWS</li> <li>- Plantilla de captura de requisitos</li> </ul>
<b>Tools</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mavelink</li> <li>- Gantter</li> <li>- Repositorio de Documentos</li> <li>- Gmail</li> <li>- Cacao</li> <li>- Skype</li> <li>- Gtalk</li> <li>- Firefox plugin Web - Developer</li> <li>- Zend Studio 9</li> <li>- Google Chrome</li> <li>- Virtual Box con Windows XP</li> <li>- Mysql Workbench</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mavelink</li> <li>- Gantter</li> <li>- Repositorio de Documentos</li> <li>- Gmail</li> <li>- Cacao</li> <li>- Skype</li> <li>- Gtalk</li> <li>- Firefox plugin Web - Developer</li> <li>- Zend Studio 9</li> <li>- Google Chrome</li> <li>- Virtual Box con Windows XP</li> <li>- Mysql Workbench</li> </ul>
<b>Cultura de gestión del conocimiento</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procesos de formalización de conocimiento</li> <li>- Procesos de desarrollo de componentes de software reutilizables</li> <li>- Procesos de transferencia de conocimiento en fases de validación</li> <li>- Transferencia informal de conocimiento</li> </ul>

**Tabla 19. Activos de proceso humanos identificados con y sin la metodología propuesta en el caso A**

Activos de proceso humanos	Activos de proceso identificados	
	Fase 1	Fase 2
<b>Conocimiento</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocimiento de componentes de software propietario de la empresa</li> <li>- Conocimiento de tecnologías web</li> <li>- Conocimiento de servidores Linux</li> <li>- Conocimiento de arquitectura de servidores</li> <li>- Conocimiento de UML</li> <li>- Conocimiento de Mysql</li> <li>- Conocimiento de .NET MVC Framework</li> <li>- Conocimiento de Amazon AWS</li> <li>- Conocimiento de herramientas de gestión de proyectos</li> <li>- Conocimiento of áreas de gestión como contabilidad</li> </ul>
<b>Experiencia</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Experiencia en Zend Framework 1.2</li> <li>- Experiencia en planificación de proyectos</li> <li>- Experiencia en programación en Linux Bash</li> <li>- Experiencia en JQuery y Twitter Bootstrap</li> <li>- Experiencia en PHP</li> <li>- Experiencia en administración de servidores Windows</li> </ul>
<b>Competencias y habilidades</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Habilidades de comunicación con clientes</li> <li>- Capacidad de enseñanza</li> <li>- Capacidad de auto aprendizaje</li> <li>- Facilidad para documentar código</li> <li>- Habilidades de buena escritura</li> <li>- Facilidad para seguir estándares de programación y procesos</li> </ul>

**Tabla 20. Activos de proceso relacionales identificados con y sin la metodología propuesta en el caso A**

Activos de proceso relacionales	Activos de proceso identificados	
	Fase 1	Fase 2
<b>Relaciones con clientes y usuarios</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procesos de comunicación formal con clientes</li> <li>- Comunicación informal con clientes</li> </ul>
<b>Relaciones con proveedores</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Canales de comunicación de Amazon Web Services</li> </ul>

### 5.4.3. Caso A - Pregunta 3

¿La metodología propuesta ha permitido una alineación sistemática y práctica de los activos de procesos y objetivos de negocio?

Entrevista con el participante. Respuesta: Sí.

El jefe de operaciones de la empresa respondió que consideraba la metodología propuesta útil al permitirle organizar la valoración de los activos de proceso de la empresa. La forma en que estos eran relacionados con los objetivos de negocio y entre ellos mismos le ofrecía una mejor visión de la empresa.

**Observación.** Al observar al jefe de operaciones aplicar la metodología propuesta (fase 2), y escuchar su razonamiento durante dicha aplicación, se comprobó que la metodología le permitía estructurar y organizar sus ideas de una mejor manera. En la fase 1 el jefe de operaciones realizó las actividades que se le solicitaron de una forma intuitiva, la relación entre las decisiones que planteaba tomar y los activos de proceso se basaban en su sentido común, esto puede ser apreciado en la diferencia de decisiones propuestas a tomar entre ambas fases.

### 5.4.4. Caso A - Pregunta 4

¿La propuesta de evolución en la gestión de activos de proceso provee un panorama adecuado sobre cómo dichos activos deben ser evolucionados?

Entrevista con el participante. Respuesta: Sí.

El jefe de operaciones de la empresa respondió que la metodología propuesta le permitía situar sus esfuerzos de gestión del conocimiento y determinar qué pasos debían seguir.

**Observación.** Al observar al jefe de operaciones aplicar la metodología propuesta (fase 2), y escuchar su razonamiento durante dicha aplicación, se observó que éste había implementado un conjunto de políticas de gestión del conocimiento respecto a determinados activos de proceso. Sin embargo, ni los activos de proceso eran llamados activos de proceso ni las políticas de gestión del conocimiento eran reconocidas como tal.

Por ejemplo, el jefe de operaciones había definido un procedimiento a seguir al final de cada proyecto en el que se recogían opiniones de los jefes de proyecto y desarrolladores para mejorar un conjunto de documentos utilizados como guías para cada proyecto y para mejorar las herramientas y el framework de desarrollo propios que la empresa había desarrollado y utilizaba en sus proyectos web.

El mecanismo denominado modelo de madurez de conocimiento le permitió situar dichas políticas y comprender los pasos que podía seguir para evolucionar la gestión de sus activos de proceso.

**Revisión de datos.** Un extracto de la documentación realizada por el jefe de operaciones durante la aplicación de la metodología es presentado a continuación. Su análisis corrobora tanto la respuesta y comentarios del jefe de operaciones durante la entrevista como las observaciones realizadas.

El jefe de operaciones buscaba constantemente mejorar la productividad de la empresa, para esto había definido que, al finalizar cada proyecto, se debían revisar los problemas que se habían tenido, y se debían plantear mejoras que se reflejarían tanto en los activos de proceso clasificados como “documentos de conocimiento”, como en las herramientas y framework de desarrollo propios de la empresa.

En la empresa no existía ninguna estrategia de gestión del conocimiento definida formalmente como tal. Sin embargo, al aplicar la metodología propuesta el jefe de operaciones pudo comprender y definir que los activos de proceso Documentos de credenciales, Documento de acta de proyecto, Documento de proyección de costes de proyectos, Plantillas de diseño gráfico de proyectos, Plantilla de reporte de utilización de Amazon AWS, y Plantilla de captura de requisitos, se encontraban en un nivel de madurez “Formalizado” respecto a su gestión como activos de conocimiento.

Sin embargo, consideró que de momento le era suficiente con lo que se hacía en la empresa y no mejoraría la gestión de otros activos de proceso. Debido a esto, no se ven reflejadas en las decisiones propuestas ninguna relacionada con la gestión de los activos de proceso.

#### **5.4.5. Caso A - Pregunta 5**

¿Considera que ha obtenido un mejor panorama sobre la capacidad de la organización para ejecutar su modelo de negocio, y que ha podido plantear decisiones que complementan las antes planteadas?

Entrevista con el participante. Respuesta: Sí.

El jefe de operaciones se mostró muy preocupado, era la primera vez que documentaba un lienzo de modelos de negocio y tras plasmar las propuestas de valor de la empresa, y hacer evidente la relación que tenían los activos de proceso mal valorados, las decisiones orientadas a mejorar dichos activos cobraron aún más relevancia.

Observación. La empresa no tenía formalmente definido su modelo de negocio, la creación del lienzo de modelos de negocio fue bastante revelador en términos de proveer una visión estratégica al jefe de operaciones. Posteriormente, tras establecer la relación de los activos de proceso con algunos aspectos del modelo de negocio, su apreciación por la metodología creció aún más.

Revisión de datos. Un extracto de la documentación realizada por el jefe de operaciones durante la aplicación de la metodología propuesta es presentado a continuación. Su análisis corrobora tanto la respuesta y comentarios del jefe de operaciones durante la entrevista como las observaciones realizadas.

El jefe de operaciones quería entender cómo sus activos de proceso recién valorados afectaban al modelo de negocio de la empresa en general, no estaba enfocado en un aspecto en particular, sino en empoderar su perspectiva del negocio.

El jefe de operaciones relacionó rápidamente la propuesta de valor “Desarrollo de software web y móvil a medida y a un costo asequible” con prácticamente todos los activos de proceso que había valorado. Todo el conocimiento y experiencia de los desarrolladores estaba bastante bien, sin embargo, todos y cada uno de los proyectos se

desarrollaba y mantenía con un conjunto de componentes propietarios que conformaban un framework propio de la empresa. La valoración hizo notar que debía mejorarse la capacitación de los desarrolladores respecto a éste framework e incluso evaluar si debía cambiarse, estaba afectando negativamente la propuesta de valor antes mencionada.

#### **5.4.6. Caso B – Preguntas al participante de control**

Lamentablemente por disponibilidad de tiempo la entrevista con el participante de control nunca pudo ser llevada a cabo.

#### **5.4.7. Caso B - Pregunta 1**

Gracias a la valoración estratégica de los activos de proceso de software, ¿Se han podido tomar decisiones, mejor sustentadas, orientadas a la evolución y gestión de los activos de proceso y al cumplimiento de los objetivos de negocio?

Entrevista con el participante. Respuesta: Sí.

El gerente general de la empresa respondió que sí consideraba que había podido tomar decisiones mejor sustentadas. La razón argumentada fue que los problemas que guiaron la valoración de activos de proceso ya habían sido tratados con anterioridad, pero sin embargo no se había podido llegar a un consenso sobre las decisiones que se debían tomar al respecto.

**Observación.** Al observar al gerente general aplicar la metodología propuesta, y escuchar su razonamiento durante dicha aplicación, se observó que la valoración de los activos de proceso le proveía mejores argumentos para sustentar un conjunto de decisiones que ya se había planteado tomar en el pasado.

**Revisión de datos.** Un extracto de la documentación realizada por el gerente general durante la aplicación de la metodología propuesta es presentado a continuación. Su análisis corrobora tanto la respuesta y comentarios del gerente general durante la entrevista como lo que se observó durante la aplicación de la metodología.

El objetivo de negocio seleccionado a evaluar por el gerente general fue:

- “Posicionamiento de la empresa”

Este objetivo de negocio fue clasificado en la categoría de objetivos de negocio “Gestionar la posición de mercado”, la principal prioridad para la empresa en ese momento era poder incrementar y mejorar su posicionamiento en el mercado, ésta se encontraba en un crecimiento continuo y estaba surgiendo cada vez más competencia.

La inquietud que guio al gerente general al hacer la evaluación fue que:

- Había determinados aspectos que consideraba podían mejorarse para incrementar la calidad de los servicios ofrecidos a los clientes y como consecuencia mejorar el posicionamiento de la empresa.

Algunos de los activos de proceso que el gerente deseaba analizar y relacionó con el proceso de lanzamiento, el proceso de desarrollo y mantenimiento del LMS, y el proceso de desarrollo de contenidos de formación online fueron:

- Documento de proceso de lanzamiento
- Sistema propietario de gestión de proyectos.
- Habilidades de comunicación con clientes a un nivel técnico y de gestión de los jefes de proyecto
- Experiencia en el proceso de desarrollo y mantenimiento del LMS
- Experiencia en el proceso de desarrollo de contenidos de formación online
- Conocimiento del proceso de desarrollo y mantenimiento del LMS
- Conocimiento del proceso de desarrollo de contenidos de formación online

Como resultado de la valoración, el gerente general confirmó que determinados aspectos de la empresa debían mejorarse a fin de poder afrontar mejor el posicionamiento de la empresa.

Dos de las decisiones que el gerente general planteó, tanto en la fase 1 como en la fase 2, ya habían sido analizadas con anterioridad:

- Modificar el proceso de lanzamiento a fin de diferenciarlo en el caso de clientes nuevos con ninguna experiencia previa, y clientes actuales que están contratando más servicios de la empresa, buscando que la captura de requisitos sea más eficiente al estar adaptada a la experiencia de los clientes.
- Iniciar el desarrollo de un LMS completamente nuevo, y definir nuevos procesos de desarrollo y mantenimiento.

En el pasado las contrapartes a dichas decisiones habían sido:

- El proceso de lanzamiento recogía información importante y debía ser utilizado tal cual se había utilizado siempre.
- El LMS es usado por todos los clientes, los resultados económicos de la empresa son buenos, y no hay necesidad de cambiarlo. De la misma forma el equipo de desarrollo y los procesos de desarrollo y mantenimiento permiten que el LMS provea los servicios esperados.

El resultado de aplicar la metodología propuesta es que se pudo obtener más información que sustente las decisiones que se debían tomar. En el caso particular de la segunda decisión, ésta era muy difícil por su magnitud. Implicaba utilizar nuevas tecnologías y procesos para desarrollar el nuevo producto.

Sin embargo, los resultados que obtuvo la empresa fueron más que favorables:

- La empresa pudo conseguir nuevos clientes que esperaban determinadas características de un LMS.

- Debido a la satisfacción de los nuevos y antiguos clientes por la calidad del nuevo LMS y la agilidad con la que se evolucionaba ante sus necesidades, estos consultaron a la empresa si podía ofrecerles nuevos servicios de TI relacionados con el área de recursos humanos, resultando en una nueva línea de negocio para ésta.

#### 5.4.8. Caso B - Pregunta 2

La identificación de activos de proceso, según la metodología propuesta, ¿Ha proporcionado una visión más completa de la organización, y por lo tanto un mejor panorama para la toma de decisiones?

Entrevista con el participante. Respuesta: Sí.

El gerente general de la empresa respondió que sí consideraba que la identificación de activos de proceso le había proporcionado una mejor visión de la empresa. La razón argumentada fue que gracias a la metodología tomó en consideración una serie de activos intangibles, principalmente de conocimiento tácito, que normalmente se pierden de vista y que en el caso particular de su empresa resultan ser muy valiosos.

**Observación.** Al observar al participante aplicar la metodología propuesta, y escuchar su razonamiento durante dicha aplicación, se comprobó que, gracias a la taxonomía de activos de proceso propuesta en la metodología, pudo dar relevancia a un conjunto de activos de proceso que consideraba muy valiosos para su empresa. Además, se observó que dichos activos de proceso correspondían a activos de conocimiento tácito.

**Revisión de datos.** Un extracto de la documentación realizada por el gerente general durante las fases 1 y 2 es presentado a continuación. Su análisis corrobora tanto la respuesta y comentarios durante la entrevista como las observaciones realizadas.

Durante la fase 1 el gerente general de la empresa identificó nueve herramientas que clasificó como activos de proceso, **Tabla 21**. En la fase 2, al utilizar la taxonomía propuesta, pudo identificar 17 nuevos activos de proceso, la mayoría de estos activos intangibles de conocimiento tácito.



**Tabla 21. Activos de proceso identificados con y sin la metodología propuesta en el caso B**

Activos de proceso estructurales	Activos de proceso identificados	
	Fase 1	Fase 2
<b>Documentos de conocimiento</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documento de proceso de lanzamiento</li> <li>- Plantilla de contenido de formación online</li> <li>- Plantillas de propuesta de servicios</li> <li>- Documento de nivel de servicio</li> </ul>
<b>Tools</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Microsoft Project</li> <li>- Skype</li> <li>- Microsoft Office</li> <li>- Email</li> <li>- LMS</li> <li>- MS SQL Server</li> <li>- Plantillas Excel de datos de usuarios</li> <li>- Herramientas de diseño y desarrollo</li> <li>- Sistema propietario de gestión de proyectos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Microsoft Project</li> <li>- Skype</li> <li>- Microsoft Office</li> <li>- Email</li> <li>- LMS</li> <li>- MS SQL Server</li> <li>- Plantillas Excel de datos de usuarios</li> <li>- Herramientas de diseño y desarrollo</li> <li>- Sistema propietario de gestión de proyectos</li> </ul>
<b>Cultura de gestión del conocimiento</b>		
Activos de proceso humanos	Activos de proceso identificados	
	Fase 1	Fase 2
<b>Conocimiento</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocimiento del proceso de desarrollo</li> <li>- Conocimiento del proceso de desarrollo de contenidos de formación online</li> </ul>
<b>Experiencia</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Experiencia en el soporte de clientes</li> <li>- Experiencia en el proceso de desarrollo</li> <li>- Experiencia en el proceso de desarrollo de contenidos de formación online</li> <li>- Experiencia realizando propuestas comerciales</li> </ul>
<b>Competencias y habilidades</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Habilidades de comunicación con clientes a un nivel técnico y de gestión</li> <li>- Capacidad de ser empático con los clientes</li> </ul>
Activos de proceso relacionales	Activos de proceso identificados	
	Fase 1	Fase 2
<b>Relaciones con clientes y usuarios</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relaciones informales con clientes</li> <li>- Responsabilidades de los clientes</li> <li>- Reportes de progreso y actas de reunión</li> </ul>
<b>Relaciones con proveedores</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema de banca electrónica</li> <li>- Sistemas de comunicación con proveedores</li> </ul>

### 5.4.9. Caso B - Pregunta 3

¿La metodología propuesta ha permitido una alineación sistemática y práctica de los activos de procesos y objetivos de negocio?

Entrevista con el participante. Respuesta: Sí.

El gerente general respondió que la metodología propuesta le permitió relacionar sus activos de proceso con los objetivos de negocio de una manera práctica. Sobre todo, hizo referencia a los activos de conocimiento tácito.

**Observación.** Al observar al participante aplicar la metodología propuesta (fase 2), y escuchar su razonamiento durante dicha aplicación, se comprobó que tenía presente que los activos de proceso identificados eran importantes para su empresa, y que le resultaba adecuada la forma en que estaba relacionándolos con los objetivos de negocio. Sin embargo, en este caso, a diferencia del Caso A, el gerente general tenía mucha claridad respecto a la relación entre activos de proceso y objetivos de negocio desde la fase 1, donde no utilizó la metodología propuesta. En este caso se percibió que la metodología le ayudó a realizar una evaluación de una forma sistemática y a comprobar que la relación entre activos de proceso y objetivos de negocio que había realizado previamente era correcta.

### 5.4.10. Caso B - Pregunta 4

¿La propuesta de evolución en la gestión de activos de proceso provee un panorama adecuado sobre cómo dichos activos deben ser evolucionados?

Entrevista con el participante. Respuesta: Sí.

El gerente general de la empresa respondió que la metodología propuesta le permitía tener un panorama claro sobre los pasos a seguir para gestionar su conocimiento organizacional. En la empresa no se había tenido nunca ninguna iniciativa de gestión del conocimiento.

**Observación.** Al observar al participante aplicar la metodología propuesta (fase 2), y escuchar su razonamiento durante dicha aplicación, se observó estaba de acuerdo con los pasos que debía seguir para evolucionar la gestión de sus activos de proceso, sin embargo, no era considerado una prioridad en dicho momento.

**Revisión de datos.** Un extracto de la documentación realizada por el gerente general durante la aplicación de la metodología propuesta es presentado a continuación. Su análisis corrobora tanto la respuesta y comentarios del gerente general durante la entrevista como las observaciones realizadas.

El gerente general definió que tanto la empresa como todos sus activos de proceso se encontraban en un estado gestión ‘inconsciente’, según el modelo de madurez propuesta en la metodología. Sin embargo, decidió que no se iba a tomar ninguna acción al respecto y otorgó total prioridad al desarrollo del nuevo LMS y al diseño de los nuevos procesos de desarrollo.

### 5.4.11. Caso B - Pregunta 5

¿Considera que ha obtenido un mejor panorama sobre la capacidad de la organización para ejecutar su modelo de negocio, y que ha podido plantear decisiones que complementan las antes planteadas?

Entrevista con el participante. Respuesta: Sí.

El gerente general respondió que el haber plasmado el modelo de negocio con el lienzo de modelos de negocio, y establecer cómo sus activos de proceso estaban contribuyendo al modelo de negocio le permitía tener una visión más completa que la que ya había obtenido al finalizar la fase 2 del caso de estudio.

**Observación.** La empresa no tenía formalmente definido su modelo de negocio, sin embargo, el gerente general lo tenía bastante claro y le fue muy simple plasmarlo en el lienzo de modelos de negocio. Posteriormente, estableció la relación entre algunos de los activos de proceso previamente identificados con algunos aspectos del modelo de negocio, y los valoró sin mayor complicación. Se apreció un aprendizaje muy positivo de la metodología propuesta y que los resultados obtenidos le proporcionaban un panorama más completo para entender la organización y tomar mejores decisiones.

**Revisión de datos.** Un extracto de la documentación realizada por el gerente general durante la aplicación de la metodología propuesta es presentado a continuación. Su análisis corrobora tanto la respuesta y comentarios del gerente general durante la entrevista como las observaciones realizadas.

El CEO de la empresa quería determinar si una de las propuestas de valor de la empresa contaba con los activos de proceso adecuados para poder ser mantenida, la propuesta de valor era “servicio flexible con una estructura de costes fijos y variables”. Esta propuesta de valor buscaba mantener un tiempo de respuesta adecuado ante las peticiones de los clientes, y además un nivel de satisfacción alto debido a la percepción que el coste de los servicios prestados era justo.

El CEO relacionó esta propuesta de valor con los procesos: “desarrollo de contenidos de formación online”, y “desarrollo y mantenimiento del LMS”, y asoció a estos los activos de proceso asoció a estos procesos a la experiencia y conocimiento de los procesos de desarrollo. La valoración negativa en el conocimiento del proceso de desarrollo y mantenimiento del LMS, le hizo confirmar su decisión de iniciar el desarrollo de un nuevo LMS, si en el mediano plazo se deseaba garantizar que la empresa continúe ofreciendo un “servicio flexible con una estructura de costes fijos y variables”.

#### **5.4.12. Caso B – Preguntas al participante de control**

Es importante mencionar que esta entrevista se realizó aproximadamente un año después de realizar la valoración, una vez que las decisiones habían sido ejecutadas, incluso el nuevo LMS había sido desarrollado y desplegado en producción en dos nuevos clientes de la empresa.

- ¿Cómo considera la valoración de activos de proceso realizada?

Respuesta del participante de control: De acuerdo

¿Tiene alguna opinión o comentario al respecto?

El gerente general de la sede Chile, opinó que la valoración realizada había evidenciado la necesidad de realizar un conjunto de mejoras necesarias y beneficiosas para la empresa, y que los resultados conseguidos eran una prueba contundente de que se había tomado la mejor decisión.

- ¿Cómo considera las decisiones propuestas a tomar?

Respuesta del participante de control: De acuerdo

¿Tiene alguna opinión o comentario al respecto?

El participante de control volvió a reiterar la importancia de las decisiones tomadas en su momento.

- ¿Cómo considera el análisis de la capacidad de la organización para ejecutar su modelo de negocio?

Respuesta del participante de control: Relevante

¿Tiene alguna opinión o comentario al respecto?

El participante de control respondió que la nueva perspectiva que tenía ahora, del modelo de negocio y los activos de proceso relacionados a éste, le permitían enfocar mejor los esfuerzos para el crecimiento de la empresa.

## 5.5. VALIDEZ DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Con el objetivo de garantizar la validez de los resultados obtenidos y de reducir el posible sesgo que podría introducir el investigador que condujo los casos de estudio, se planificaron y diseñaron los casos de estudio (Runeson & Höst 2008), se realizó una triangulación a través de tres métodos de recolección de datos (Runeson & Höst 2008; Stake 1995), se definió un protocolo a seguir en cada uno de los casos de estudio (Pervan & Maimbo 2005), y se discutieron los resultados obtenidos con un investigador experto en la materia que no participó en la aplicación de los casos de estudio.

## 5.6. VALIDACIÓN DE LAS HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

Basándose en la aplicación de los dos casos de estudio antes presentados y los resultados obtenidos, se considera que las tres hipótesis han sido validadas.

**Hipótesis 1.** Los activos de proceso pueden ser identificados, clasificados y valorados como intangibles que conforman el capital intelectual de una organización, contribuyendo a que ésta tenga una mejor comprensión y valoración de su capital intelectual.

**Hipótesis 2.** Es posible alinear los activos intangibles de proceso con los objetivos de negocio, y valorarlos respecto a dichos objetivos, lo cual permitiría tomar decisiones, mejor sustentadas, respecto a la gestión y evolución de los activos intangibles de proceso, y orientadas a cumplir con los objetivos de negocio.

**Hipótesis 3.** Es posible relacionar los activos intangibles de proceso con el modelo de negocio de una organización, y dada la valoración de estos, se podría determinar qué aspectos del modelo de negocio se encuentran mejor o peor soportados, pudiéndose tomar decisiones respecto a la gestión y evolución de los activos intangibles de proceso, y orientadas a mejorar la capacidad de la organización para ejecutar su modelo de negocio.

## **5.7. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS**

### **5.7.1. Pregunta 1**

Gracias a la valoración estratégica de los activos de procesos, ¿Considera que se han podido tomar decisiones, orientadas al cumplimiento de los objetivos de negocio, mejor sustentadas?

Tanto el jefe de operaciones, del caso A, como el gerente general, del caso B, opinaron que la metodología propuesta les había ayudado en la toma de decisiones orientadas a cumplir los objetivos de negocio. Esto fue corroborado a través de la observación de éstos durante las fases 1 y 2 de los casos de estudio, y al revisar la documentación generada durante dichas fases.

Ambos participantes consideraron que la información proveída por la metodología era valiosa para tomar decisiones, sin embargo, en el caso A se plantearon nuevas decisiones, mientras que en el caso B se sustentaron decisiones que ya habían sido planteadas en el pasado. Esto podría obedecer al perfil de los puestos de trabajo y a la experiencia de los participantes.

En el caso A, el jefe de operaciones contaba con aproximadamente 14 años de experiencia desarrollando software, y había trabajado en Chile, Perú y Venezuela. Tanto su puesto actual, su experiencia y su perfil, tenían una orientación más técnica, si bien buscaba constantemente optimizar los procesos de desarrollo o reducir los tiempos de despliegue de éstos, no relacionaba dichas iniciativas con los objetivos de negocio, estas buscaban mejoras dentro del alcance de sus responsabilidades. En este caso la metodología propuesta resultó útil para definir qué decisiones tomar.

En el caso B, el gerente general de la zona Perú contaba con 18 años de experiencia en desarrollo de software y en gestión y dirección de TI, y había trabajado en Chile, México y Perú. Si bien contaba con una experiencia importante ligada directamente al desarrollo de software, su experiencia directiva y su rol actual le permitían y exigían velar por el cumplimiento de los objetivos de negocio. En este caso la metodología propuesta resultó útil para sustentar decisiones que se estaban planteando tomar.

### **5.7.2. Pregunta 2**

La identificación de activos de proceso, según la metodología propuesta, ¿Ha proporcionado una visión más completa de la organización, y por lo tanto un mejor panorama para la toma de decisiones?

Ambos participantes respondieron que la metodología propuesta les había proporcionado un panorama más completo para la toma de decisiones. Esto fue corroborado a través de la observación de éstos durante las fases 1 y 2 de los casos de estudio, y al revisar la documentación generada durante dichas fases.

En ambos casos, al aplicar la metodología propuesta, se identificaron un mayor número de activos de proceso, este incremento estuvo dado principalmente por activos intangibles de conocimiento tácito.

Este podría entenderse como un resultado esperado, dado que, en un principio, fase 1, se solicitó a los participantes que consideren como activos de proceso sólo a los artefactos que permitan describir, implementar o mejorar procesos, y luego, fase 2, se amplió a todos los activos intangibles. Sin embargo, este complemento de la visión de lo que es un activo de proceso, resultó ser muy importante dados los resultados obtenidos.

### **5.7.3. Pregunta 3**

¿La metodología propuesta ha permitido una alineación sistemática y práctica de los activos de procesos y objetivos de negocio?

Ambos participantes consideraron que la metodología propuesta les permitió de una forma sistemática y práctica alinear sus activos de proceso con los objetivos de negocio. Esto fue corroborado a través de la observación de éstos durante la aplicación de la metodología, y al revisar la documentación generada.

Nuevamente se observó una pequeña diferencia en la aplicación de la metodología que podría estar relacionada con el perfil de los participantes. Se percibió que al participante del caso B, con un perfil más directivo, se le hizo más fácil establecer las relaciones entre activos de proceso y objetivos de negocio. Se podría entender que, para este participante, la metodología resultó ser un apoyo para organizar sus ideas, y que su carácter práctico le resultó más útil.

En el caso del jefe de operaciones del caso A, con un perfil más técnico, la metodología resultó ser un apoyo para establecer relaciones con los objetivos de negocio que no se había planteado con anterioridad, y que su carácter sistemático le resultó más útil.

### **5.7.4. Pregunta 4**

¿La propuesta de evolución en la gestión de activos de proceso provee un panorama adecuado sobre cómo dichos activos deben ser evolucionados?

Ambos participantes consideraron que la metodología propuesta les brindaba los pasos adecuados a seguir para evolucionar la gestión de sus activos de proceso. Esto fue corroborado a través de la observación de éstos durante la aplicación de la metodología, y al revisar la documentación generada.

Sin embargo, ambos participantes decidieron no implementar medidas de mejora al respecto, sólo se mencionaron algunas ideas que podrían implementarse. Si bien las decisiones que tomaron apuntaban a mejorar activos de proceso y procesos, y esto puede ser entendido como una mejora en la gestión del conocimiento organizacional, no se

planteó desplegar una iniciativa formal para gestionar los activos de proceso como activos de conocimiento.

El motivo para esto fue la sobrecarga de trabajo que tenían ambas empresas. Una iniciativa de gestión del conocimiento, si bien es beneficiosa, podría no representar resultados tangibles en un plazo inmediato. En ambas empresas se entendió que debían tomarse decisiones que proporcionaran resultados más inmediatos.

En el caso A, las actividades de gestión de conocimiento ya implementadas se consideraban suficientes, y se dio prioridad a otras actividades que pudieran mejorar el despliegue de procesos y reducir los tiempos de desarrollo de forma más inmediata.

En el caso B, los cambios a abordar eran muy grandes, el desarrollo de un nuevo LMS, el aprendizaje de las tecnologías asociadas y el diseño de un conjunto nuevo de procesos de desarrollo y mantenimiento; y al mismo tiempo se debía seguir manteniendo el sistema actual.

#### **5.7.5. Pregunta 5**

¿Considera que ha obtenido un mejor panorama sobre la capacidad de la organización para ejecutar su modelo de negocio, y que ha podido plantear decisiones que complementan las antes planteadas?

Sólo uno de los participantes, Caso B, pudo responder a esta pregunta, por complicaciones de tiempo el participante del Caso A no pudo aplicar la tercera fase del caso de estudio.

En el Caso B, el gerente general de la empresa encontró muy útil y simple de utilizar la metodología propuesta para analizar si la organización contaba con los activos de proceso adecuados para ejecutar determinados aspectos de su modelo de negocio. Esta era la segunda vez que utilizaba la metodología propuesta y podría ser un indicador que la metodología propuesta no presenta una curva de aprendizaje elevada.

Respecto a la información que le proveyó para tomar decisiones, este consideró que era un complemento muy importante y valioso al análisis realizado en la fase 2. Nuevamente se podría considerar que, gracias a su perfil, su experiencia directiva, y su rol actual, podía aprovechar mejor los resultados obtenidos al aplicar la metodología propuesta.





## **CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN**

A continuación, se presentan las conclusiones respecto al trabajo realizado y las futuras líneas de investigación que se proponen abordar.

### **6.1. CONCLUSIONES**

La presente tesis doctoral buscaba valorar y gestionar de forma estratégica los activos de proceso de organizaciones de desarrollo de software. Para este fin se estudiaron y analizaron los fundamentos y avances en las disciplinas de la gestión estratégica, la gestión del conocimiento y el capital intelectual.

A continuación, se diseñó una metodología y un conjunto de mecanismos que permitan a una organización de desarrollo de software gestionar y valorar estratégicamente sus activos de proceso. Dicha metodología y mecanismos integran la experiencia de las disciplinas estudiadas.

Finalmente, se aplicó la metodología y los mecanismos propuestos en dos casos de estudio basados en dos empresas dedicadas al desarrollo y comercialización de productos de software a medida, y a proveer servicios de tecnologías de la información, basados en el uso de soluciones de software bajo la modalidad de software como servicio.

Como resultado de la aplicación de los casos de estudio, se pudo comprobar que la valoración estratégica de activos de procesos, provee información relevante que contribuye a tomar decisiones orientadas al cumplimiento de los objetivos de negocio y a la ejecución del modelo de negocio.

Además, la metodología propuesta, permitió ampliar la identificación de activos de proceso, proporcionando una visión más completa de la organización, y por lo tanto un mejor panorama para la toma de decisiones. Esta ampliación de activos de proceso fue realizada al analizar los activos de proceso como activos de conocimiento (disciplina de la gestión del conocimiento) y como activos intangibles (disciplina del capital intelectual).

Esto confirmó que la incorporación de estas disciplinas puede contribuir en la gestión y valoración de los activos de proceso por ser estos activos de conocimiento y activos intangibles, y que la consideración de todos los activos intangibles que puedan contribuir en la descripción, implementación y mejora de procesos puede ser beneficiosa.

Por otra parte, la metodología propuesta permitió una alineación sistemática y práctica de los activos de procesos y objetivos de negocio. Debido a la naturaleza intangible de los activos de proceso, su gestión no es simple. La forma propuesta para conseguir su alineación con los objetivos de negocio está basada en la experiencia de la disciplina del capital intelectual, y por lo tanto, conseguir dicha alineación de una forma sistemática y práctica, significó que dichos activos pudieron ser tratados como activos intangibles, y por lo tanto su valoración representa un incremento en la valoración del capital intelectual de la organización.

Finalmente, la propuesta de evolución en la gestión de activos de proceso proporcionó un panorama adecuado sobre cómo dichos activos deben ser evolucionados. El modelo de madurez propuesto para evolucionar la gestión de los activos de proceso, es un modelo de madurez de gestión del conocimiento, y por lo tanto confirma que esta disciplina puede contribuir en la gestión de activos de proceso, tanto de conocimiento explícito como de conocimiento tácito.

## **6.2. LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN**

La aplicación de la metodología propuesta estuvo limitada a dos empresas que presentan unas características determinadas. Tras la aplicación de la metodología en un mayor número de empresas se podrían identificar patrones relacionados con los activos de proceso que puedan ser extraídos como un conjunto de buenas prácticas en determinados escenarios.

Por otra parte, si bien las empresas en las que se trabajó tenían una determinada madurez en la gestión de sus procesos, no tenían desplegado ningún modelo de mejora de procesos como puede ser por ejemplo CMMI. La forma en que ha sido diseñada la metodología propuesta permite que esta pueda ser integrada con un modelo de mejora de procesos. Uno de los siguientes aspectos a estudiar es qué factores organizacionales favorecerían la integración de la metodología propuesta con determinados modelos de mejora.

Por otra parte, la metodología propuesta ha sido validada considerando activos de procesos de desarrollo de software, sin embargo, se ha visto que podría ser adaptada y utilizada para activos de procesos de distinta naturaleza. Tomando en consideración esto, y su aplicación para evaluar las capacidades que posee la organización para ejecutar su modelo de negocio, se plantea estudiar cómo la metodología aportaría en una empresa de desarrollo de software, pero tomando en consideración más aspectos que sólo los procesos de desarrollo de software.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aaron, B.C., 2009. Determining the business impact of knowledge management. *Performance Improvement*, 48(4), pp.35–45. Available at: <http://doi.wiley.com/10.1002/pfi.20060>.
- Abdulai, M.-S., 2012. Intellectual Capital and Firm Performance : An Empirical Study of Software Firms in West Africa. *The African Journal of Information Systems*, 4(1), p.31.
- Acuña, S.T. et al., 2001. The Software Process: Modelling, Evaluation and Improvement. In S. Chang, ed. *Handbook of Software Engineering and Knowledge Engineering*. Handbook of Software Engineering and Knowledge Engineering.
- Akao, Y., 1997. QFD: Past, Present, and Future. In *International Symposium on QFD*. pp. 1–12.
- Akao, Y. & Mazur, G.H., 2003. The leading edge in QFD: past, present and future. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 20(1), pp.20–35.
- Alavi, M. & Leidner, D.E., 2001. Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues. *MIS Quarterly*, 25(1), pp.107–136. Available at: <http://www.jstor.org/stable/3250961>.
- Alavi, M. & Leidner, D.E., 2001. Review: Knowledge management and knowledge management systems: conceptual foundations and research Issues. *MIS Quarterly*, 25(1), pp.107–136.
- Albuquerque, A.B. & Rocha, A.R., 2009. Evaluation and Improvement of Processes Assets: a Real Collaborative Experience. *World Congress on Software Engineering*, pp.114–120. Available at: <http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=5319514> [Accessed March 9, 2012].
- Allison, I. & Merali, Y., 2007. Software process improvement as emergent change: A structural analysis. *Information and Software Technology*, 49(6), pp.668–681. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0950584907000079>.
- Amescua, a. et al., 2010. Knowledge repository to improve agile development processes learning. *IET Software*, 4(6), p.434. Available at: <http://link.aip.org/link/ISEOB7/v4/i6/p434/s1&Agg=doi> [Accessed January 5, 2011].
- Andrews, D. & Serres, A. De, 2012. Intangible assets, resource allocation and growth : a framework for analysis. *OECD Economics Department*, (989). Available at: [http://www.oecd-ilibrary.org/economics/intangible-assets-resource-allocation-and-growth\\_5k92s63w14wb-en](http://www.oecd-ilibrary.org/economics/intangible-assets-resource-allocation-and-growth_5k92s63w14wb-en).
- April, A. & Laporte, C., 2009. An Overview of Software Engineering Process and Its Improvement. *Encyclopedia of Information Science and Technology*, pp.2984–2989.
- Aurum, A., Daneshgar, F. & Ward, J., 2007. Investigating knowledge management practices in software development organisations – An Australian experience. *Information and Software Technology*, 50(6), pp.511–533. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0950584907000602> [Accessed August 23, 2010].
- Axtle-Ortiz, M.A., 2013. Perceiving the value of intangible assets in context. *Journal of Business Research*, 66(3), pp.417–424.
- Baddoo, N., 2003. De-motivators for software process improvement: an analysis of practitioners' views. *Journal of Systems and Software*, 66, pp.23–33. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0164121202000602>.
- Barreto, a, Barros, M. & Werner, C., 2008. Staffing a software project: A constraint satisfaction and optimization-based approach. *Computers & Operations Research*, 35(10), pp.3073–3089. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0305054807000226> [Accessed August 16, 2011].
- Basili, V.R. et al., 2010. Linking Software Development and Business Strategy through

- Measurement. *Computer*, (April), pp.57–65.
- Basili, V.R., Caldiera, G. & Rombach, H.D., 1994. Goal Question Metric Paradigm. In *Encyclopedia of Software Engineering*. pp. 527–532.
- Bayona, S., Calvo-Manzano, J.A. & San Feliu, T., 2012. Critical Success Factors in Software Process Improvement: A Systematic Review. In *Software Process Improvement and Capability Determination*. pp. 1–12.
- Bayona Luz, S. et al., 2008. Process Deployment in a Multi-site CMMI Level 3 Organization: A Case Study. *COMPUTER AND INFORMATION SCIENCE*, 131, pp.147–156.
- Bjørnson, F.O. & Dingsøyr, T., 2008. Knowledge management in software engineering: A systematic review of studied concepts, findings and research methods used. *Information and Software Technology*, 50(11), pp.1055–1068. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0950584908000487> [Accessed July 23, 2010].
- Branswijck, D. & Everaert, P., 2012. Intellectual capital disclosure commitment: myth or reality? *Journal of Intellectual Capital*, 13(1), pp.39–56. Available at: <http://www.emeraldinsight.com/10.1108/14691931211196204> [Accessed March 18, 2013].
- Brooking, A., 1996. *Intellectual Capital: Core asset for the third millennium*, London: Thomson Learning. Available at: <http://www.amazon.com/Intellectual-Capital-asset-third-millennium/dp/1861524080> [Accessed August 10, 2011].
- Buco, M. et al., 2010. Managing Process Assets in a Global IT Service Delivery Environment. *Business Process Management Workshops: BPM 2010 International Workshops and Education Track*, 66, pp.232–237.
- Castro, G.M. et al., 2013. Linking human, technological, and relational assets to technological innovation: exploring a new approach. *Knowledge Management Research & Practice*, 11, pp.123–132.
- Chesbrough, H., 2010. Business Model Innovation: Opportunities and Barriers. *Long Range Planning*, 43(2–3), pp.354–363. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0024630109000569> [Accessed February 27, 2013].
- Chiucchi, M.S. & Dumay, J., 2015. Unlocking intellectual capital. *Journal of Intellectual Capital*, 16(2), pp.305–330.
- Clements, P. & Bass, L., 2010. The Business Goals Viewpoint. *IEEE Software*, 59 Suppl 1, pp.S19-23.
- Coakes, E., Amar, A.D. & Granados, M.L., 2009. Knowledge management for the twenty-first century: A large comprehensive global survey emphasizes KM strategy. In *European and Mediterranean Conference on Information Systems*. pp. 1–13.
- Cordazzo, M., 2012. Intellectual capital disclosure in the UK biotechnology IPO prospectuses. *Journal of Human Resource Costing & Accounting*, 16(1), pp.4–19. Available at: <http://www.emeraldinsight.com/10.1108/14013381211272617> [Accessed March 18, 2013].
- Cuevas, G., 2002. *Gestión del Proceso Software*, Editorial Universitaria Ramón Areces.
- DaSilva, C.M. & Trkman, P., 2014. Business model: What it is and what it is not. *Long Range Planning*, 47(6), pp.379–389. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.lrp.2013.08.004>.
- Davenport, T.H. & Prusak, L., 2000. *Working knowledge: how organizations manage what they know*, Harvard Business Press.
- Davenport, T.H., Prusak, L. & Strong, B., 2008. Putting Ideas to Work.
- Dess, G.G., Lumpkin, G.T. & Taylor, M.L., 2004. Strategic Management : Creating Competitive Advantages. In *Strategic Management : Text and Cases*. McGraw-Hill, pp. 4–33.
- Dutz, M.A., 2012. Measuring Intangible Assets in an Emerging Market Economy An Application

- to Brazil. , (July).
- Earl, M., 2001. Knowledge management strategies: Toward a taxonomy. *Journal of Management Information Systems*, 18(1), pp.215–233.
- Edvinsson, L., 1997. Developing intellectual capital at Skandia. *Long Range Planning*, 30(3), pp.366–373.
- Fehér, P. & Gábor, A., 2006. The role of knowledge management supporters in software development companies. *Software Process Improvement and Practice*, 11, pp.251–260.
- Ferreira, A.L., Branco, M.C. & Moreira, J.A., 2012. Factors influencing intellectual capital disclosure by Portuguese companies. *International Journal of Accounting and Financial Reporting*, 2(2), pp.278–298. Available at: <http://www.macrothink.org/journal/index.php/ijaftr/article/view/2844> [Accessed March 18, 2013].
- Gambardella, A. & McGahan, A.M., 2010. Business-Model Innovation: General Purpose Technologies and their Implications for Industry Structure. *Long Range Planning*, 43(2–3), pp.262–271. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0024630109000594> [Accessed February 27, 2013].
- García, J. et al., 2011. Design guidelines for software processes knowledge repository development. *Information and Software Technology*, 53(8), pp.834–850. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0950584911000619> [Accessed March 1, 2013].
- García Guzmán, J. et al., 2010. Integration of strategic management, process improvement and quantitative measurement for managing the competitiveness of software engineering organizations. *Software Quality Journal*, 18(3), pp.341–359.
- Ghorbani, M., Mofaredi, B. & Bashiriyan, S., 2012. Study of the relationship between intellectual capital management and organizational innovation in the banks. *African Journal of Business Management*, 6(15), pp.5208–5217. Available at: [http://www.academicjournals.org/ajbm/abstracts/abstracts/abstracts2012/18Apr/Ghorbani et al.htm](http://www.academicjournals.org/ajbm/abstracts/abstracts/abstracts2012/18Apr/Ghorbani%20et%20al.htm) [Accessed March 18, 2013].
- Greco, M., Cricelli, L. & Grimaldi, M., 2013. A strategic management framework of tangible and intangible assets. *European Management Journal*, 31(1), pp.55–66.
- Greiner, M.E., Böhmman, T. & Krcmar, H., 2007. A strategy for knowledge management. *Journal of Knowledge Management*, 11(6), pp.3–15. Available at: <http://www.emeraldinsight.com/10.1108/13673270710832127> [Accessed August 10, 2011].
- Harter, D.E., Kremerer, C.F. & Sandra, A., 2012. Does Software Process Improvement Reduce the Severity of Defects? A Longitudinal Field Study. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 38(4), pp.810–827.
- Heredia, A. et al., 2013. Interactive Knowledge Asset Management : Acquiring and Disseminating Tacit Knowledge. *Journal of Information Science and Engineering*, (29), pp.133–147.
- Hill, C.W.L. & Jones, G.R., 2008. *Strategic Management: An Integrated Approach* Eighth Edi., USA: Houghton Mifflin.
- Humphrey, W.S., 1989. The Software Engineering Process : Definition and Scope. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, 14(4), pp.82–83.
- IADE, 2003. Modelo Intellectus: Medición y gestión del Capital Intelectual.
- International Organization for Standardization, 2004. ISO 15504. Available at: [http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue\\_tc/catalogue\\_detail.htm?csnumber=38932](http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=38932).
- ITIL, 2014. ITIL. Available at: <http://www.itil-officialsite.com/>.
- Joshi, K.D., Sarker, S. & Sarker, S., 2007. Knowledge transfer within information systems

- development teams: Examining the role of knowledge source attributes. *Decision Support Systems*, 43(2), pp.322–335. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0167923606001424> [Accessed March 16, 2011].
- Kaplan, R.S. & Norton, D.P., 1993. Putting the Balanced Scorecard to Work. *Harvard Business Review*, pp.133–147.
- Kaplan, S., 2012. *The Business Model Innovation Factory*,
- Kehelwalatenna, S., 2007. *An Empirical Investigation on Intellectual Capital Performance : Evidence from Banking Sector*,
- Khan, A.A., 2016. Systematic review of success factors and barriers for software process improvement in global software development. *IET software*, 10(5), pp.125–135.
- Khan, M.W.J., 2014. Identifying the Components and Importance of Intellectual Capital in Knowledge-Intensive Organizations. *Business and Economic Research*, 4(2), p.297.
- KPMG, 2010. *Intangible Assets and Goodwill in the context of Business Combinations - An industry study*, Available at: <http://www.kpmg.com/PT/pt/IssuesAndInsights/Documents/Intangible-assets-and-goodwill.pdf>.
- Kuhrmann, M., Konopka, C. & Nellemann, P., 2015. Software Process Improvement : Where Is the Evidence ? Initial Findings from a Systematic Mapping Study.
- Kulkarni, U., Ravindran, S. & Freeze, R., 2007. A knowledge management success model: Theoretical development and empirical validation. *Journal of Management Information Systems*, 23(3), pp.309–347. Available at: <http://mesharpe.metapress.com/openurl.asp?genre=article&id=doi:10.2753/MIS0742-1222230311>.
- Lavallée, M. & Robillard, P.N., 2012. The impacts of software process improvement on developers: a systematic review. In *ICSE '12 Proceedings of the 34th International Conference on Software Engineering*. pp. 113–122.
- Lerro, A., Iacobone, F.A. & Schiuma, G., 2012. Knowledge assets assessment strategies: organizational value, processes, approaches and evaluation architectures. *Journal of Knowledge Management*, 16(4), pp.563–575.
- Lesser, E. & Ban, L., 2016. How leading companies practice software development and delivery to achieve a competitive edge. *Strategy & Leadership*, 44(1), pp.41–47.
- Markeset, T. & Bang, K.E., 2012. Identifying the Drivers of Economic Globalization and the Effects on Companies' Competitive Situation. In *Advances in Production Management Systems. Value Networks: Innovation, Technologies, and Management*. pp. 233–241.
- Marr, B., 2008. *Impacting Future Value : How to Manage your Intellectual Capital*, The Society of Management Accountants of Canada, the American Institute of Certified Public Accountants and The Chartered Institute of Management Accountants.
- Martins, L.L., Rindova, V.P. & Greenbaum, B.E., 2015. Unlocking the Hidden Value of Concepts: A Cognitive Approach to Business Model Innovation. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 9(1), pp.99–117.
- Mathiassen, L. & Pourkomeylian, P., 2003. Managing knowledge in a software organization. *Journal of Knowledge Management*, 7(2), pp.63–80. Available at: <http://www.emeraldinsight.com/10.1108/13673270310477298> [Accessed July 6, 2011].
- Mehta, N., 2008. Successful knowledge management implementation in global software companies. *Journal of Knowledge Management*, 12(2), pp.42–56. Available at: <http://www.emeraldinsight.com/10.1108/13673270810859505> [Accessed July 7, 2011].
- Mir, D. et al., 2016. The impact of intellectual capital on innovation generation and adoption. *Journal of Intellectual Capital*, 17(4), pp.675–695.

- Morden, T., 2016. *Principles of strategic management*, Routledge.
- Mosavi, S.A., Nekouezadeh, S. & Ghaedi, M., 2012. A study of relations between intellectual capital components, market value and finance performance. *African Journal of Business Management*, 6(4), pp.1396–1403. Available at: [http://www.academicjournals.org/AJBM/abstracts/abstracts/abstracts2012/1Feb/Mosavi et al.htm](http://www.academicjournals.org/AJBM/abstracts/abstracts/abstracts2012/1Feb/Mosavi%20et%20al.htm) [Accessed March 18, 2013].
- Ngugi, J.K. et al., 2012. The Influence of Intellectual Capital on the Growth of Small and Medium Enterprises in Kenya. *Journal of Business Management and Corporate Affairs*, 1(1), pp.11–19.
- Nickols, F., 2000. The Knowledge in Knowledge Management. , p.7.
- Ning, N. & Harter, D.E., 2009. Impact of Budget and Schedule Pressure on Software Development Cycle Time and Effort. *Transactions on Software Engineering*, 35(5), pp.624–637.
- Nonaka, I., 1994. A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization Science*, 5(1), pp.14–37. Available at: <http://orgsci.journal.informs.org/cgi/doi/10.1287/orsc.5.1.14>.
- Nonaka, I., 1991. The knowledge-Creating company. *Harvard Business Review*.
- Object Management Group, 2011. Business Process Model And Notation (BPMN) Version 2.0.
- Osterwalder, A. & Pigneur, Y., 2013. *Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers*, John Wiley & Sons.
- Patnayakuni, R., Rai, A. & Tiwana, A., 2007. Systems development process improvement: A knowledge integration perspective. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 54(2), pp.286–300. Available at: <http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=4160184>.
- Pervan, G. & Maimbo, H., 2005. Designing a case study protocol for application in IS research. In *The Ninth Pacific Conference on Information Systems*. pp. 1281–1292.
- Petty, R. & Guthrie, J., 2000. Intellectual capital literature review: measurement, reporting and management. *Journal of intellectual capital*, 1(2), pp.155–176. Available at: <http://www.emeraldinsight.com/journals.htm?articleid=883903&show=abstract> [Accessed August 10, 2011].
- Philips, M., 2009. *The CMMI -- a De-facto Standard for Software Process Improvement*,
- Phusavat, K. et al., 2012. Intellectual capital : national implications for industrial competitiveness. *Industrial Management & Data Systems*, 112(6), pp.866–890.
- Plösch, R., Pomberger, G. & Stallinger, F., 2011. Software Engineering Strategies: Aligning Software Process Improvement with Strategic Goals. In *Software Process Improvement and Capability Determination*. pp. 221–226.
- Project Management Institute, 2013. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge ( PMBOK® Guide )* Fifth Edit., Project Management Institute.
- Qian, R., 2010. Research on Information Disclosure of Intangible assets for Software Enterprises. In *International Conference on E-Product E-Service and E-Entertainment (ICEEE)*. Henan, pp. 1–4.
- Rossi, R. & Hirama, K., 2015. Strategic Issues on Implementing a Software Process Improvement Program. , pp.339–351.
- Ruggles, R., 1998. The state of the notion: Knowledge management in practice. *California Management Review*, 40(3), pp.80–89.
- Runeson, P. & Höst, M., 2008. Guidelines for conducting and reporting case study research in software engineering. *Empirical Software Engineering*, 14(2), pp.131–164. Available at: <http://link.springer.com/10.1007/s10664-008-9102-8> [Accessed January 21, 2014].

- Rus, I. & Lindvall, M., 2002. Knowledge management in software engineering. *IEEE Software*, 19(3), pp.26–38. Available at: <http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=1003450>.
- Saito, A., Umemoto, K. & Ikeda, M., 2007. A strategy-based ontology of knowledge management technologies. *Journal of Knowledge Management*, 11(1), pp.97–114. Available at: <http://www.emeraldinsight.com/10.1108/13673270710728268> [Accessed July 6, 2011].
- Sanchez-Segura, M.-I. et al., 2010. Improving the efficiency of use of software engineering practices using product patterns. *Information Sciences*, 180(14), pp.2721–2742. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0020025510001489> [Accessed January 14, 2011].
- Sánchez-Segura, M.-I., Ruiz-Robles, A. & Medina-Dominguez, F., 2016. Uncovering hidden process assets: A case study. *Information Systems Frontiers*, 18(6), pp.1041–1049. Available at: <http://link.springer.com/10.1007/s10796-016-9622-5>.
- Saunders, A. & Brynjolfsson, E., 2015. Valuing IT-Related Intangible Assets. , pp.1–63.
- Scacchi, W., 2002. Process Models in Software Engineering. In J. J. Marciniak, ed. *Encyclopedia of Software Engineering*. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc., pp. 1–24. Available at: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/0471028959.sof250/full> [Accessed July 17, 2011].
- Shih, C.-C. & Huang, S.-J., 2010. Exploring the relationship between organizational culture and software process improvement deployment. *Information & Management*, 47(5–6), pp.271–281. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0378720610000509> [Accessed March 10, 2014].
- Software Engineering Institute, 2010. *CMMI® for Development, Version 1.3*, Available at: <http://www.sei.cmu.edu/library/abstracts/reports/10tr033.cfm>.
- Stake, R.E., 1995. *The Art of Case Study Research*,
- Stewart, T. & Ruckdeschel, C., 1998. Intellectual capital: The new wealth of organizations. *Performance Improvement*, 37(7), pp.56–59.
- Sun, Y. & Liu, X. (Frank), 2010. Business-oriented software process improvement based on CMMI using QFD. *Information and Software Technology*, 52(1), pp.79–91.
- Teece, D.J., 2010. Business Models, Business Strategy and Innovation. *Long Range Planning*, 43(2–3), pp.172–194. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S002463010900051X> [Accessed February 27, 2013].
- Thompson, J.L., 1993. *Strategic management :awareness and change* 2nd Ed., London: Chapman & Hall.
- Tiwana, A., 2004. An empirical study of the effect of knowledge integration on software development performance. *Information and Software Technology*, 46(13), pp.899–906. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0950584904000618> [Accessed February 27, 2011].
- Tonini, A.C. et al., 2012. Relationship of Intangible Assets and Competitive Advantage for Software Production : A Brazilian Companies Study. , pp.3604–3612.
- Tsai, C.F., Lu, Y.H. & Yen, D.C., 2012. Determinants of intangible assets value: The data mining approach. *Knowledge-Based Systems*, 31, pp.67–77.
- Vasanthapriyan, S., Tian, J. & Jianwen, X., 2015. A Survey on Knowledge Management in Software Engineering. In *IEEE International Conference on Software Quality, Reliability and Security-Companion (QRS-C)*. pp. 237–244.
- Wan, J. et al., 2011. Research on Explicit and Tacit Knowledge Interaction in Software Process Improvement Project. *Journal of Software Engineering and Applications*, 4(6), pp.335–344.



Available at:

<http://www.scirp.org/journal/PaperDownload.aspx?DOI=10.4236/jsea.2011.46038>

[Accessed February 12, 2014].

- Wang, E.T.G. & Chen, E., 2015. Impact of IT Intellectual Capital on IT Explorative-Exploitative Innovation Strategy and Performance. In *Hawaii International Conference on System Sciences*.
- von Wangenheim, C.G. et al., 2010. Creating Software Process Capability/Maturity Models. *IEEE Software*, 27(4), pp.92–94. Available at: <http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=5484116> [Accessed March 15, 2012].
- Ward, J. & Peppard, J., 2016. *The Strategic Management of Information Systems: Building a Digital Strategy*, John Wiley & Sons.
- Yosano, T., Nielsen, C. & Rimmel, G., 2003. *The effects of disclosing intellectual capital information on the long-term stock price performance of Japanese IPO 's*,
- Zack, M.H., 1999. Developing a knowledge strategy. *California Management Review*, 41(3), pp.125–145.
- Zack, M.H., 2003. Rethinking the knowledge based organization. *MIT Sloan Management Review*, pp.67–71.
- Zott, C., Amit, R. & Massa, L., 2011. The Business Model: Recent Developments and Future Research. *Journal of Management*, 37(4), pp.1019–1042. Available at: <http://jom.sagepub.com/cgi/doi/10.1177/0149206311406265> [Accessed March 19, 2014].



## **ANEXO A. Documentación del caso de estudio A**

Etips (etips.cl) es una empresa de desarrollo de software a medida especializada en aplicaciones web y móviles. Se encuentra localizada en Chile, atiende clientes en Chile y Perú, y su equipo de desarrollo se encuentra distribuido en Chile, Perú y Venezuela. Actualmente se encuentra en expansión debido a la satisfacción de sus clientes y a la buena situación económica de la región. En consecuencia, sus principales desafíos son la rotación de personal y la rápida inducción de nuevos desarrolladores, quienes deben ser entrenados en los procesos y tecnologías utilizados en la compañía sin que la productividad de ésta se vea afectada. En este caso el participante fue el jefe de operaciones de la empresa, y el participante de control fue el gerente general.

A continuación, se presenta la documentación realizada por el jefe de operaciones durante las fases 1, 2 y 3 del caso de estudio.

**Fase 1.** Valoración de activos de proceso y toma de decisiones sin la metodología propuesta.

1. Identificación de procesos organizacionales.

**Tabla 22. Procesos organizacionales identificados sin la metodología propuesta**

<b>Nombre del Proceso</b>	<b>Descripción del Proceso</b>
Desarrollo: Levantamiento de información	En este proceso un ingeniero realiza el levantamiento de información, usualmente mediante documentos entregados por el cliente o en entrevistas con las personas relacionadas con el sistema que se va a desarrollar.
Desarrollo: Diseño de sistema	Consiste en crear los diagramas necesarios para plasmar la información obtenida y que sea lo suficientemente clara para poder programar el sistema, también se establecen los alcances que tendrá el desarrollo. Los documentos más importantes de esta fase son: el diagrama entidad relación DER, y la carta Gantt.
Desarrollo: Desarrollo de Sistema	Es el proceso de ingeniería que se lleva a cabo para crear un nuevo sistema, basado en la carta Gantt obtenida del diseño en la fase anterior. Usualmente la empresa hace sistemas en lenguaje PHP, usando base de datos MySQL y como servidor web Apache, usamos también Zend Framework como base para prácticamente todos los sistemas.
Desarrollo: Revisión y QA	Con los clientes se programan hitos para presentación de los sistemas encomendados. En cada hito se obtiene retroalimentación del avance presentado, de esta manera se corrige la dirección del desarrollo. Esta fase termina cuando el desarrollo alcanza todos los alcances y metas establecidas en la fase de diseño.
Desarrollo: Testing	La mayoría de los casos se crea un ambiente de pruebas en un servidor de Etips o en algún servidor del cliente, para que las personas encargadas puedan probar el sistema sin intervención de Etips y puedan comprobar su funcionamiento en condiciones más naturales, en otros casos esta fase sirve para que el cliente llene de contenido adecuado al sistema antes de su implementación.
Desarrollo: Implementación	Cuando la fase de testing ha terminado se procede a instalar el sistema en el servidor de producción. En esta fase se hace mucho hincapié en todo lo referente a la seguridad del ambiente.
Mantenimiento: Sistemas	Este proceso usualmente consiste en corregir algún error en algún sistema, el cliente avisa cuál es el mal funcionamiento mediante un correo. Tiene que especificar lo que considera error, lo que esperaba del sistema y las credenciales o toda la información necesaria para poder recrear el mal funcionamiento reportado.
Mantenimiento: Servidores	Etips mantiene la responsabilidad de varias instancias de AWS Amazon de clientes, nosotros todos los días revisamos las métricas, tenemos configuradas alarmas. Cuando una alarma llega al correo se procede a revisar inmediatamente qué sucede y conseguir la mayor información posible del porqué se generó la alarma.

## 2. Identificación de objetivos de negocio

**Tabla 23. Objetivos de negocio identificados sin la metodología propuesta**

<b>Objetivo de negocio</b>	
Generar y mantener relaciones comerciales duraderas con los clientes	Etips busca desarrollar la mayor cantidad posible de proyectos con cada cliente.
Que el cliente nos confíe su área tecnológica	Etips busca hacerse responsable de la gestión del área de TI (infraestructura de servidores) de sus clientes a los que ha realizado proyectos de desarrollo a medida.
Que el cliente nos considere sus consejeros en el ámbito tecnológico	Etips busca convertirse en un consejero de sus clientes dado que en muchos casos no pueden costear un equipo de TI con un alto nivel.

## 3. Identificación de activos de proceso

**Tabla 24. Activos de proceso identificados sin la metodología propuesta**

<b>Activos de Proceso</b>	
Mavelink	Herramienta de gestión de proyectos
Gantter	Herramienta de planificación
Repositorio de documentos Google Docs	Sistema para almacenar y compartir documentos entre los miembros de la empresa
Gmail	Medio de comunicación interna y con clientes
Cacoo	Herramienta para realizar diseños gráficos de propuestas a clientes
Skype	Sistema de comunicación interna y con clientes
Gtalk	Sistema de comunicación interna y con clientes
Firefox plugin Web - Developer	Plugin del navegador Firefox para probar aplicaciones Web
Zend Studio 9	IDE para desarrollo con PHP y framework Zend
Google Chrome	Navegador Web utilizado para probar aplicaciones Web desarrolladas a clientes
Virtual Box con Windows XP	Entorno de virtualización utilizado para hacer pruebas en navegadores Internet Explorer
Mysql Workbench	Cliente de administración de bases de datos Mysql

#### 4. Valoración de los activos de proceso identificados

**Tabla 25. Relación entre activos de proceso y procesos organizacionales**

<b>Proceso</b>	<b>Activos de Proceso</b>
Desarrollo: Levantamiento de información	-Gmail -Google Docs -Skype -Gtalk
Desarrollo: Diseño de sistema	-MySQL Workbench -Cacoo -Google Drive -Mavelink -Gantter
Desarrollo: Desarrollo de Sistema	-Zend Studio 9 -Firefox plugin Web Developer -Google Chrome -Virtual Box con Windows XP -MySQL Workbench
Desarrollo: Revisión y QA	-Gmail -Google Docs -Skype -Gtalk
Desarrollo: Testing	-Gmail -Google Docs -Skype -Gtalk
Desarrollo: Implementación	-Gmail -Google Docs -Skype -Gtalk
Mantenimiento: Sistemas	-Gmail -Google Docs -Skype -Gtalk

**Tabla 26. Relación entre objetivos de negocio y activos de proceso**

<b>Objetivo de negocio</b>	<b>Activos de Proceso</b>
Generar y mantener relaciones comerciales duraderas con los clientes	-Gmail -Google Docs -Skype -Gtalk
Que el cliente nos confíe su área tecnológica	-Gmail -Google Docs -Skype -Gtalk -Zend Studio 9 -Firefox plugin Web Developer -Google Chrome -Virtual Box con Windows XP -MySQL Workbench
Que el cliente nos considere sus consejeros en el ámbito tecnológico	-Gmail -Google Docs -Skype -Gtalk

**Tabla 27. Valoración de activos de proceso sin la metodología propuesta**

<b>Activo de Proceso</b>	<b>Valoración</b>
Mavelink	Alto
Gantter	Alto
Repositorio de documentos Google Docs	Alto
Gmail	Alto
Cacao	Medio
Skype	Medio
Gtalk	Medio
Firefox plugin Web - Developer	Bajo
Zend Studio 9	Alto
Google Chrome	Bajo
Virtual Box con Windows XP	Bajo
Mysql Workbench	Alto

## 5. Análisis de la valoración realizada y decisiones a tomar

La principal acción sería pasar de la versión libre de Mavelink hacia la versión paga porque daría acceso a control de tiempo en los desarrollos y medirlos en forma monetaria. Posiblemente también sería el mismo caso para Cacao que nos permitiría tener más diagramas.

Por otra parte, se busca mejorar los tiempos de desarrollo, para esto se debe mejorar las herramientas propietarias de Etips que son muy complejas, y se deben contratar mejores desarrolladores.

**Fase 2.** Valoración de activos de proceso y toma de decisiones con la metodología propuesta.

1. Identificar procesos organizacionales, identificar y clasificar activos de proceso, y clasificar y ponderar objetivos de negocio.



**Tabla 28. Procesos organizacionales identificados con la metodología propuesta**

Nombre del Proceso	Descripción del Proceso
Desarrollo: Levantamiento de información	En este proceso un ingeniero realiza el levantamiento de información, usualmente mediante documentos entregados por el cliente o en entrevistas con las personas relacionadas con el sistema que se va a desarrollar.
Desarrollo: Diseño de sistema	Consiste en crear los diagramas necesarios para plasmar la información obtenida y que sea lo suficientemente clara para poder programar el sistema, también se establecen los alcances que tendrá el desarrollo. Los documentos más importantes de esta fase son: el diagrama entidad relación DER, y la carta Gantt.
Desarrollo: Desarrollo de sistema	Es el proceso de ingeniería que se lleva a cabo para crear un nuevo sistema, basado en la carta Gantt obtenida del diseño en la fase anterior. Usualmente la empresa hace sistemas en lenguaje PHP, usando base de datos MySQL y como servidor web Apache, usamos también Zend Framework como base para prácticamente todos los sistemas.
Desarrollo: Revisión y QA	Con los clientes se programan hitos para presentación de los sistemas encomendados. En cada hito se obtiene retroalimentación del avance presentado, de esta manera se corrige la dirección del desarrollo. Esta fase termina cuando el desarrollo alcanza todos los alcances y metas establecidas en la fase de diseño.
Desarrollo: Testing	La mayoría de los casos se crea un ambiente de pruebas en un servidor de Etips o en algún servidor del cliente, para que las personas encargadas puedan probar el sistema sin intervención de Etips y puedan comprobar su funcionamiento en condiciones más naturales, en otros casos esta fase sirve para que el cliente llene de contenido adecuado al sistema antes de su implementación.
Desarrollo: Implementación	Cuando la fase de testing ha terminado se procede a instalar el sistema en el servidor de producción. En esta fase se hace mucho hincapié en todo lo referente a la seguridad del ambiente.
Mantenimiento: Sistemas	En este proceso usualmente consiste en corregir algún error en algún sistema, el cliente avisa cuál es el mal funcionamiento mediante un correo. Tiene que especificar lo que considera error, lo que esperaba del sistema y las credenciales o toda la información necesaria para poder recrear el mal funcionamiento reportado.
Mantenimiento: Servidores	Etips mantiene la responsabilidad de varias instancias de AWS Amazon de clientes, nosotros todos los días revisamos las métricas, tenemos configurados alarmas. Cuando una alarma llega al correo se procede a revisar inmediatamente qué sucede y conseguir la mayor información posible del porqué se generó la alarma.

**Tabla 29. Objetivos de negocio identificados con la metodología propuesta**

<b>Categoría de objetivo de negocio</b>	<b>Objetivo de negocio</b>
Crecimiento y continuidad de la organización  Cumplir objetivos financieros	<b>Generar y mantener relaciones comerciales duraderas con los clientes.</b> La empresa debe busca desarrollar la mayor cantidad posible de proyectos con cada cliente.  Nivel de importancia: 5
Crecimiento y continuidad de la organización  Cumplir objetivos financieros	<b>Que el cliente nos confíe su área tecnológica.</b> Etips busca hacerse responsable de la gestión del área de TI (infraestructura de servidores) de sus clientes a los que ha realizado proyectos de desarrollo a medida.  Nivel de importancia: 5
Crecimiento y continuidad de la organización  Cumplir objetivos financieros	<b>Que el cliente nos considere sus consejeros en el ámbito tecnológico.</b> Etips busca convertirse en un consejero de sus clientes dado que en muchos casos no pueden costear un equipo de TI con un alto nivel.  Nivel de importancia: 5

**Tabla 30. Activos de proceso estructurales identificados con la metodología propuesta:  
Documentos de conocimiento**

<b>Activos de proceso estructurales</b>	
Documentos de conocimiento	<p><b>Documentos de proceso.</b> En estos archivos describimos como se debe abordar el desarrollo de un nuevo proyecto con las tecnologías que utilizamos. <i>Conocimiento Explícito</i></p> <p><b>Documentos de credenciales.</b> En Google Drive tenemos carpetas para cada cliente, dentro de la cual se debe crear un documento llamado “Credenciales” que contiene las credenciales a los servicios que tenga contratado el cliente o que trabajemos con el cliente. <i>Conocimiento Explícito</i></p> <p><b>Documento de acta de proyecto.</b> Se tiene una planilla estándar para la presentación de propuestas de proyectos a los clientes. En esta planilla se presentan, entre otros detalles, el nombre del cliente, nombre de proyecto, fecha, tiempo aproximado, esfuerzo en horas hombre y costos aproximados. También incluye alguna observación sobre las limitaciones del proyecto. <i>Conocimiento Explícito</i></p> <p><b>Documento de proyección de costes de proyectos.</b> Se tiene una hoja de cálculo para calcular el precio de venta de los proyectos, se ingresa el costo de producción y con ello se calcula el precio de venta aproximado. A partir de este precio y conociendo al cliente se establece el precio final. <i>Conocimiento Explícito</i></p> <p><b>Plantillas de diseño gráfico de proyectos.</b> Se cuenta con una plantilla basada en Twitter Bootstrap para generar prototipos rápidos utilizados en el proceso de venta, además es el usado en el producto final. <i>Conocimiento Explícito</i></p> <p><b>Plantilla de reporte de utilización de Amazon AWS.</b> Se cuenta con una plantilla para presentar el informe de uso de la cuenta de Amazon de los clientes, este informe se presenta al inicio de cada mes. <i>Conocimiento Explícito</i></p> <p><b>Plantilla de captura de requisitos.</b> Se cuenta con una plantilla para capturar y documentar los requerimientos de los clientes con los que se tiene un contrato de servicio, de tal manera que se pueda facturar de manera más sencilla e informada todas las actividades realizadas dentro del período de facturación. <i>Conocimiento Explícito</i></p>

**Tabla 31. Activos de proceso estructurales identificados con la metodología propuesta:  
Herramientas**

<b>Activos de proceso estructurales</b>	
Herramientas	<p><b>Mavelink.</b> Herramienta de gestión de proyectos. <i>Conocimiento explícito</i></p> <p><b>Ganttter.</b> Herramienta de planificación. <i>Conocimiento explícito</i></p> <p><b>Repositorio de documentos Google Docs.</b> Sistema para almacenar y compartir documentos entre los miembros de la empresa. <i>Conocimiento explícito</i></p> <p><b>Gmail.</b> Medio de comunicación interna y con clientes. <i>Conocimiento explícito</i></p> <p><b>Cacoo.</b> Herramienta para realizar diseños gráficos de propuestas a clientes. <i>Conocimiento explícito</i></p> <p><b>Skype.</b> Sistema de comunicación interna y con clientes. <i>Conocimiento explícito</i></p> <p><b>Gtalk.</b> Sistema de comunicación interna y con clientes. <i>Conocimiento explícito</i></p> <p><b>Firefox plugin Web – Developer.</b> Plugin del navegador Firefox para probar aplicaciones Web. <i>Conocimiento explícito</i></p> <p><b>Zend Studio 9.</b> IDE para desarrollo con PHP y framework Zend. <i>Conocimiento explícito</i></p> <p><b>Google Chrome.</b> Navegador Web utilizado para probar aplicaciones Web desarrolladas a clientes. <i>Conocimiento explícito</i></p> <p><b>Virtual Box con Windows XP.</b> Entorno de virtualización utilizado para hacer pruebas en navegadores Internet Explorer. <i>Conocimiento explícito</i></p> <p><b>Mysql Workbench.</b> Cliente de administración de bases de datos Mysql. <i>Conocimiento explícito</i></p>

**Tabla 32. Activos de proceso estructurales identificados con la metodología propuesta:  
Cultura de gestión del conocimiento**

<b>Activos de proceso estructurales</b>	
Cultura de gestión del conocimiento	<p><b>Procesos de formalización de conocimiento.</b> Dentro de la empresa, es muy necesario la transferencia de conocimiento. La organización actualmente trabaja principalmente con trabajadores freelance, por lo que se hace importante compartir información y conocimiento para que puedan terminar sus tareas lo más pronto posible y en la calidad que se requiere. De manera informal si se encuentra algún documento que se utiliza más de una vez en distintos proyectos, estos se formalizan en alguna plantilla para usos futuros, este proceso se realiza de manera informal. <i>Conocimiento tácito</i></p> <p><b>Procesos de desarrollo de componentes de software reutilizables.</b> Cuando se tienen tareas repetitivas en proyectos, o tareas que son muy operativas pero que se prevé se tienen que realizar en más de una ocasión, informalmente se crea un componente de software (según sea necesario) que realice esta tarea, de tal manera que se ahorra tiempo en el futuro. <i>Conocimiento tácito</i></p> <p><b>Procesos de transferencia de conocimiento en fases de validación.</b> En la gestión de los proyectos, al realizarse los test de QA también se transfiere la mayor cantidad de información para resolver los problemas que se hayan encontrado. <i>Conocimiento tácito</i></p> <p><b>Transferencia informal de conocimiento.</b> De manera informal si se encuentra algún documento que se utiliza más de una vez en distintos proyectos, estos se formalizan en alguna plantilla para usos futuros, este proceso se realiza de manera informal. <i>Conocimiento tácito</i></p>

**Tabla 33. Activos de proceso humanos identificados con la metodología propuesta:  
Conocimiento y Experiencia**

<b>Activos de proceso humanos</b>	
Conocimiento	<p><b>Conocimiento de componentes de software propietario de la empresa.</b> El conocimiento que tienen los desarrolladores de los componentes desarrollados en la empresa para ser reutilizados en los proyectos de los clientes. <i>Conocimiento tácito</i></p> <p><b>Conocimiento de tecnologías web.</b> Conocimiento de las tecnologías web usadas para desarrollar los proyectos. <i>Conocimiento tácito</i></p> <p><b>Conocimiento de servidores Linux.</b> Conocimiento de instalación y administración de servidores Linux. <i>Conocimiento tácito</i></p> <p><b>Conocimiento de arquitectura de servidores.</b> Conocimiento de arquitectura (hardware) de servidores. <i>Conocimiento tácito</i></p> <p><b>Conocimiento de UML.</b> <b>Conocimiento de UML.</b> <i>Conocimiento tácito</i></p> <p><b>Conocimiento de Mysql.</b> Conocimiento de instalación, configuración y gestión de servidores de bases de datos Mysql. <i>Conocimiento tácito</i></p> <p><b>Conocimiento de .NET MVC Framework.</b> Conocimiento del .NET MVC Framework de Microsoft. <i>Conocimiento tácito</i></p> <p><b>Conocimiento de Amazon AWS.</b> Conocimiento del servicio de cloud computing de Amazon. <i>Conocimiento tácito</i></p> <p><b>Conocimiento de herramientas de gestión de proyectos.</b> Conocimiento de gestión de proyectos y herramientas de gestión de proyectos. <i>Conocimiento tácito</i></p> <p><b>Conocimiento de áreas de gestión como contabilidad.</b> Conocimiento de temas contables. <i>Conocimiento tácito</i></p>
Experiencia	<p><b>Experiencia en Zend Framework 1.2.</b> Experiencia en desarrollo de aplicaciones web con Zend Framework 1.2. <i>Conocimiento tácito</i></p> <p><b>Experiencia en planificación de proyectos.</b> Experiencia en planificación de proyectos de desarrollo web. <i>Conocimiento tácito</i></p> <p><b>Experiencia en programación en Linux Bash.</b> Experiencia desarrollando aplicativos para la línea de comandos de Linux. <i>Conocimiento tácito</i></p> <p><b>Experiencia en JQuery y Twitter Bootstrap.</b> Experiencia desarrollando aplicaciones web con los framework JQuery y Twitter Bootstrap. <i>Conocimiento tácito</i></p> <p><b>Experiencia en PHP.</b> Experiencia desarrollando aplicaciones web con en PHP. <i>Conocimiento tácito</i></p> <p><b>Experiencia en administración de servidores Windows.</b> Experiencia instalando, configurando y administrando servidores Windows. <i>Conocimiento tácito</i></p>

**Tabla 34. Activos de proceso humanos identificados con la metodología propuesta: Competencias y habilidades**

<b>Activos de proceso humanos</b>	
Competencias y habilidades	<p><b>Habilidades de comunicación con clientes.</b> Habilidad para interactuar con clientes de forma adecuada. <i>Conocimiento tácito</i></p> <p><b>Capacidad de enseñanza.</b> Capacidad para enseñar las tecnologías utilizadas a nuevos desarrolladores. <i>Conocimiento tácito</i></p> <p><b>Capacidad de auto aprendizaje.</b> Capacidad de estudiar y aprender sin ayuda las tecnologías utilizadas en la empresa. <i>Conocimiento tácito</i></p> <p><b>Facilidad para documentar código.</b> Facilidad para documentar el código desarrollado a fin de que pueda ser utilizado por otros desarrolladores. <i>Conocimiento tácito</i></p> <p><b>Habilidades de buena escritura.</b> Capacidad de redactar correctamente. <i>Conocimiento tácito</i></p> <p><b>Facilidad para seguir estándares de programación y procesos.</b> Organización y orden para seguir estándares de programación. <i>Conocimiento tácito</i></p>

**Tabla 35. Activos de proceso relacionales identificados con la metodología propuesta**

<b>Activos de proceso relacionales</b>	
Relaciones con clientes y usuarios	<p><b>Procesos de comunicación formal con clientes.</b> Luego de las reuniones con los clientes se envía un correo electrónico informando la minuta de la reunión y las próximas tareas a realizar, esto se realiza algunas veces anexando un documento formal, sin embargo, lo más común es que se informe las cosas en el cuerpo del correo. <i>Conocimiento explícito</i></p> <p><b>Comunicación informal con clientes.</b> Informalmente los clientes nos comunican primero telefónicamente sus requerimientos y luego les solicitamos que lo formalicen a través de un correo electrónico. Estamos implementando una plantilla para que los clientes nos hagan llegar sus requerimientos. <i>Conocimiento tácito</i></p>
Relaciones con proveedores	<p><b>Canales de comunicación de Amazon Web Services.</b> Amazon AWS tiene un canal de comunicación, es un proceso informal bastante bueno que ayuda a tener respuestas rápidas. <i>Conocimiento tácito</i></p>

2. Relacionar activos de proceso y objetivos de negocio.

**Tabla 36. Relación entre objetivos de negocio y procesos organizacionales**

<b>Proceso</b>	<b>Objetivo de negocio</b>	<b>Tipo de objetivo de negocio</b>	<b>Explicación</b>
Desarrollo de Sistemas	<p>Que el cliente nos confíe su área tecnológica.</p> <p>Que el cliente nos considere sus consejeros en el ámbito tecnológico.</p>	<p>Crecimiento y continuidad de la organización</p> <p>Cumplir objetivos financieros</p>	<p>El desarrollo de sistemas hace que la relación entre nosotros y nuestros clientes sea más íntima, lo que genera confianza en ellos al notar que las soluciones propuestas para sus problemas se satisfacen de manera eficiente, eficaz y económica.</p> <p>Una vez que los clientes confían en nosotros, vuelven a solicitarnos cosas y por ende nos empieza a considerar sus consejeros.</p>
Mantenimiento: Servidores	<p>Generar y mantener relaciones comerciales duraderas con los clientes.</p> <p>Que el cliente nos confíe su área tecnológica.</p>	<p>Crecimiento y continuidad de la organización</p> <p>Cumplir objetivos financieros</p>	<p>Las labores de mantenimiento para el cliente son esenciales porque permite que su operación sea continua y transparente, por eso confiar en nosotros esa labor es importante y fortalece la relación comercial con los clientes.</p> <p>Los clientes cuando confían el mantenimiento poco a poco van confiándonos más áreas y/o operaciones de su empresa, lo cual eventualmente redundará en que nos transfieren su área tecnológica.</p>

De todos los activos de proceso identificados, el jefe de operaciones decidió enfocarse en aquellas que entendía estaban relacionadas con el desarrollo de sistemas web basados en LAMP. Para esto propuso una KPQ a responder que relacionó a trece activos de proceso, de los cuales, por falta de tiempo, terminó analizando finalmente nueve.



**Tabla 37. Relación entre objetivos de negocio y activos de proceso a través de KPQ**

Tipo de objetivo de negocio	Objetivo de negocio	KPQ	Activos de proceso
<p>Crecimiento y continuidad de la organización</p> <p>Cumplir objetivos financieros</p>	<p>Que el cliente nos confíe su área tecnológica.</p> <p>Generar y mantener relaciones comerciales duraderas con nuestros clientes.</p>	<p>¿De qué manera los activos de proceso nos permiten realizar el desarrollo de sistemas web en LAMP?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentos de procesos</li> <li>- Repositorio de documentos</li> <li>- Zend Studio 9</li> <li>- Google Chrome</li> <li>- MySQL Workbench</li> <li>- Experiencia en PHP.</li> <li>- Experiencia en Zend Framework 1.12.</li> <li>- Conocimiento en el uso de MySQL.</li> <li>- Conocimiento en uso de tecnologías web: Javascript, HTML, CSS.</li> <li>- Conocimiento de componentes de software propietario de la empresa.</li> <li>- Experiencia en JQuery, Twitter Bootstrap.</li> <li>- Facilidad para ser ordenado y seguir estándares de programación o normativas de procesos.</li> <li>- Capacidad de enseñanza</li> </ul>

3. Definir y medir indicadores.

**Tabla 38. Definición de KPIs para valorar activos de proceso, primera parte**

Activo de proceso	Tipo de indicador	Indicador	Valores posibles	Mecanismo de recolección	Fuente	Frecuencia	Fórmula
Conocimiento de componentes de software propietario de la empresa.	Calidad	Dominio de librerías propias de la empresa	-La entiende y domina -La entiende y no domina -No la entiende	Inspección del código y dominio en su utilización	Código fuente y carta Gantt actualizada	Al final de cada proyecto	Promedio de la varianza respecto a la tabla de tiempos ideales
	Impacto	Tiempo de desarrollo conforme a carta Gantt	-Cumple -No cumple	Revisión de carta Gantt	Carta Gantt	Al final de cada proyecto	Promedio
	Calidad	Facilidad para encontrar documentación	-Simple -Aceptable -Complicado	Consulta a programadores y observación	Programadores	Durante la ejecución de un proyecto	Promedio
Repositorio de documentos	Impacto	Tiempo dedicado a preguntar a otros programadores	-Demasiado -Adecuado -Poco	Consulta a programadores	Programadores	Durante la ejecución de un proyecto	Promedio
	Calidad	Examen de conocimientos	-Alto -Medio -Bajo	Tomar examen	Programadores	Cada seis meses	Promedio
	Impacto	Tiempo de desarrollo conforme a carta Gantt	-Cumple -No cumple	Revisión de carta Gantt	Carta Gantt	Al final de cada proyecto	Promedio
Experiencia en PHP.	Calidad	Examen de conocimientos	-Alto -Medio -Bajo	Tomar examen	Programadores	Cada seis meses	Promedio
	Impacto	Tiempo de desarrollo conforme a carta Gantt	-Cumple -No cumple	Revisión de carta Gantt	Carta Gantt	Al final de cada proyecto	Promedio
	Calidad	Examen de conocimientos	-Alto -Medio -Bajo	Tomar examen	Programadores	Cada seis meses	Promedio
Experiencia en Zend Framework 1.12.	Impacto	Tiempo de desarrollo conforme a carta Gantt	-Cumple -No cumple	Revisión de carta Gantt	Carta Gantt	Al final de cada proyecto	Promedio
	Calidad	Examen de conocimientos	-Alto -Medio -Bajo	Tomar examen	Programadores	Cada seis meses	Promedio
	Impacto	Tiempo de desarrollo conforme a carta Gantt	-Cumple -No cumple	Revisión de carta Gantt	Carta Gantt	Al final de cada proyecto	Promedio

**Tabla 39. Definición de KPIs para valorar activos de proceso, segunda parte**

Activo de proceso	Tipo de indicador	Indicador	Valores posibles	Mecanismo de recolección	Fuente	Frecuencia	Fórmula
Conocimiento en uso de tecnologías web: Javascript, HTML, CSS.	Calidad	Examen de conocimientos	-Alto -Medio -Bajo	Tomar examen	Programadores	Cada seis meses	Promedio
	Impacto	Tiempo de desarrollo conforme a carta Gantt	-Cumple -No cumple	Revisión de carta Gantt	Carta Gantt	Al final de cada proyecto	Promedio
Experiencia en JQuery, Twitter Bootstrap.	Calidad	Examen de conocimientos	-Alto -Medio -Bajo	Tomar examen	Programadores	Cada seis meses	Promedio
	Impacto	Tiempo de desarrollo conforme a carta Gantt	-Cumple -No cumple	Revisión de carta Gantt	Carta Gantt	Al final de cada proyecto	Promedio
Facilidad para ser ordenado y seguir estándares de programación o normativas de procesos	Calidad	Revisión de código	-10 -8 -... -0 (-1 puntos por cada 2 errores encontrados)	Revisión de código	Programadores	Al final de cada proyecto	Promedio
			-Demasiado -Aceptable -Bajo				
	Impacto	Tiempo dedicado a mantenimiento del sistema	-Demasiado -Aceptable -Bajo	Consulta a programadores y observación	Programadores	Durante la ejecución de un proyecto	Promedio
		Dudas existentes después de una capacitación	-Demasiadas -Aceptables -Pocas	Consulta a programadores	Programadores	Durante la ejecución de un proyecto	Promedio
Impacto	Tiempo dedicado a preguntar a otros programadores	-Demasiado -Adecuado -Poco	Consulta a programadores	Programadores	Durante la ejecución de un proyecto	Promedio	

**Tabla 40. Medición de indicadores**

<b>Activo de proceso</b>	<b>Tipo de indicador</b>	<b>Indicador</b>	<b>Medición</b>
Conocimiento de componentes de software propietario de la empresa.	Calidad	Dominio de librerías propias de la empresa	La entiende y no domina
	Impacto	Tiempo de desarrollo conforme a carta Gantt	No cumple
Repositorio de documentos	Calidad	Facilidad para encontrar documentación	Complicado
	Impacto	Tiempo dedicado a preguntar a otros programadores	Adecuado
	Calidad	Examen de conocimientos	Alto
	Impacto	Tiempo de desarrollo conforme a carta Gantt	Cumple
Conocimiento en el uso de MySQL	Calidad	Examen de conocimientos	Alto
	Impacto	Tiempo de desarrollo conforme a carta Gantt	Cumple
Experiencia en PHP.	Calidad	Examen de conocimientos	Alto
	Impacto	Tiempo de desarrollo conforme a carta Gantt	Cumple
Experiencia en Zend Framework 1.12.	Calidad	Examen de conocimientos	Alto
	Impacto	Tiempo de desarrollo conforme a carta Gantt	Cumple
Conocimiento en uso de tecnologías web: Javascript, HTML, CSS.	Calidad	Examen de conocimientos	Alto
	Impacto	Tiempo de desarrollo conforme a carta Gantt	Cumple
Experiencia en JQuery, Twitter Bootstrap.	Calidad	Examen de conocimientos	Alto
	Impacto	Tiempo de desarrollo conforme a carta Gantt	Cumple
	Calidad	Revisión de código	7
	Impacto	Tiempo dedicado a mantenimiento del sistema	Aceptable
Facilidad para ser ordenado y seguir estándares de programación o normativas de procesos	Calidad	Dudas existentes después de una capacitación	Demasiadas
	Impacto	Tiempo dedicado a preguntar a otros programadores	Demasiado

4. Valorar activos de proceso.

Tabla 41. Valoración de activos de proceso

¿De qué manera los activos de proceso nos permiten realizar el desarrollo de sistemas web en LAMP?						
Tipo de Objeto de Negocio	Objeto de Negocio	Activo de Proceso	Tipo de Indicador	Indicador	Valor del Indicador	Valor del Activo de Proceso
Crecimiento y continuidad de la organización	Que el cliente nos confíe su área tecnológica.	Conocimiento de componentes de software propietario de la empresa.	Calidad	Dominio de librerías propias de la empresa	Media	Calidad insuficiente
			Impacto	Tiempo de desarrollo conforme a carta Gantt	No cumple	Impacto insuficiente
		Repositorio de documentos	Calidad	Facilidad para encontrar documentación	Complicado	Calidad insuficiente
			Impacto	Tiempo dedicado a preguntar a otros programadores	Adecuado	Impacto relevante
		Conocimiento en el uso de MySQL	Calidad	Examen de conocimientos	Alto	Calidad adecuada
			Impacto	Tiempo de desarrollo conforme a carta Gantt	Cumple	Impacto relevante
		Experiencia en PHP.	Calidad	Examen de conocimientos	Alto	Calidad adecuada
			Impacto	Tiempo de desarrollo conforme a carta Gantt	Cumple	Impacto relevante
		Experiencia en Zend Framework 1.12.	Calidad	Examen de conocimientos	Alto	Calidad adecuada
			Impacto	Tiempo de desarrollo conforme a carta Gantt	Cumple	Impacto relevante
		Conocimiento en uso de tecnologías web: Javascript, HTML, CSS.	Calidad	Examen de conocimientos	Alto	Calidad adecuada
			Impacto	Tiempo de desarrollo conforme a carta Gantt	Cumple	Impacto relevante
		Experiencia en JQuery, Twitter Bootstrap.	Calidad	Examen de conocimientos	Alto	Calidad adecuada
			Impacto	Tiempo de desarrollo conforme a carta Gantt	Cumple	Impacto relevante
Facilidad para ser ordenado y seguir estándares de programación o normativas de procesos	Calidad	Revisión de código	7	Calidad adecuada		
	Impacto	Tiempo dedicado a mantenimiento del sistema	Aceptable	Impacto insuficiente		
Capacidad de enseñanza	Calidad	Dudas existentes después de	Demasiadas	Calidad insuficiente		

5. Evaluar madurez organizacional para la gestión de activos de proceso.

En la empresa no existe ninguna estrategia de gestión del conocimiento definida formalmente como tal. Sin embargo, los activos de proceso Documentos de credenciales, Documento de acta de proyecto, Documento de proyección de costes de proyectos, Plantillas de diseño gráfico de proyectos, Plantilla de reporte de utilización de Amazon AWS, y Plantilla de captura de requisitos, se encuentran en un nivel de madurez “Formalizado” respecto a su gestión como activos de conocimiento.

6. Análisis resultados obtenidos y definir acciones de mejora.






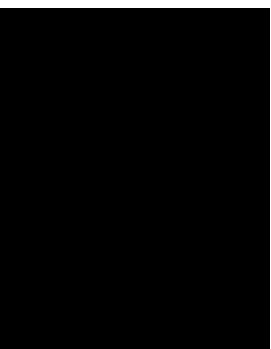

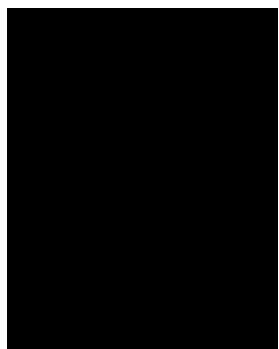

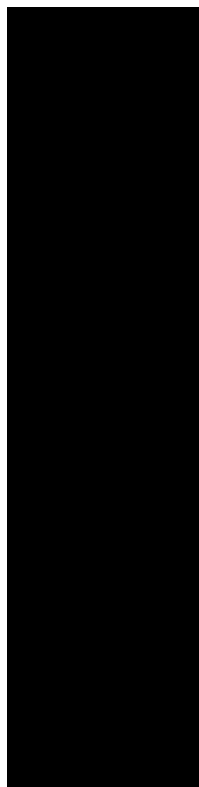




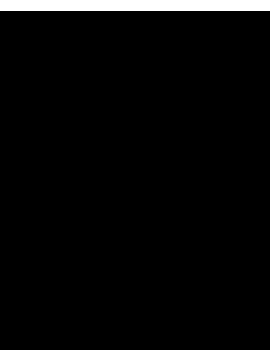

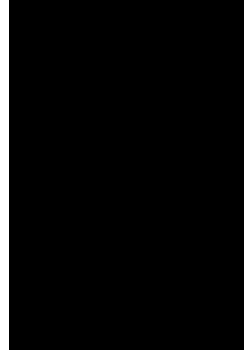
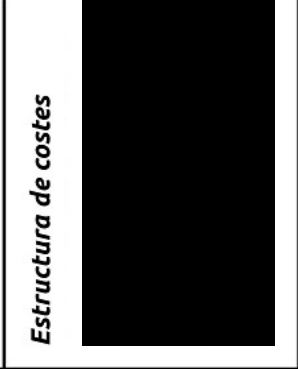



<p><b>Activos de proceso reemplazables</b></p> <p>Facilidad para ser ordenado y seguir estándares de programación o normas de procesos</p>	<p><b>Activos de proceso estables</b></p> <p>Conocimiento en el uso de MySQL</p> <p>Experiencia en PHP</p> <p>Experiencia en Zend Framework 1.12</p> <p>Conocimiento en uso de tecnologías</p> <p>Experiencia en JQuery y Bootstrap</p>
<p><b>Activos de proceso en alerta</b></p> <p>Conocimiento de componentes de software propietario de la empresa</p> <p>Capacidad de enseñanza</p>	<p><b>Activos de proceso en evolución</b></p> <p>Repositorio de documentos</p>

**Figura 23 Caracterización de activos de proceso**

La evaluación del conocimiento y experiencia de los desarrolladores en diferentes tecnologías resultó muy favorable, mejor de lo esperado. Sin embargo, a pesar de las capacitaciones, los desarrolladores no llegaban a tener en un tiempo corto un buen dominio de los componentes de software que en la empresa han desarrollado para re-usar en los diferentes proyectos, siendo esto acompañado por la mala valoración de la capacidad de enseñanza por parte del jefe de operaciones. Por otra parte, el repositorio de documentos no fue bien valorado respecto a su calidad. El jefe de operaciones decidió:

- Preparar material complementario en video explicando las tecnologías a utilizar.
- Evaluar el framework de desarrollo actual y ver si es adecuado utilizar otro framework que provea una curva de aprendizaje menor y por lo menos el mismo tiempo de desarrollo que el framework actual.
- Reemplazar el repositorio de documentos utilizado en la actualidad por uno que provea una mejor forma de estructurar y buscar los documentos como puede ser un a Wiki.

**Fase 3.** Aplicación de la metodología propuesta para analizar el modelo de negocio de la organización.

 <p><b>Segmentos de cliente</b></p>			 <p><b>Fuentes de ingresos</b></p> 
 <p><b>Relaciones con clientes</b></p>		 <p><b>Canales</b></p> 	 <p><b>Estructura de costes</b></p> 
 <p><b>Propuestas de valor</b></p>			
 <p><b>Actividades clave</b></p>		 <p><b>Recursos clave</b></p> 	
 <p><b>Socios clave</b></p>			








<p><b>Socios clave</b></p> 	<p><b>Actividades clave</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de proyectos</li> </ul> <table border="1"> <tr><td>Conocimiento de componentes de software propietario de la</td></tr> <tr><td>Capacidad de enseñanza</td></tr> <tr><td>Experiencia en Zend Framework</td></tr> <tr><td>Experiencia en JQuery y Bootstrap</td></tr> <tr><td>Conocimiento en uso de tecnologías web</td></tr> <tr><td>Conocimiento de MySQL</td></tr> <tr><td>Experiencia en PHP</td></tr> <tr><td>Facilidad para ser ordenado y seguir estándares de programación o normas de procesos</td></tr> </table> <p><b>Recursos clave</b></p> <p>Repositorio de documentos</p> 	Conocimiento de componentes de software propietario de la	Capacidad de enseñanza	Experiencia en Zend Framework	Experiencia en JQuery y Bootstrap	Conocimiento en uso de tecnologías web	Conocimiento de MySQL	Experiencia en PHP	Facilidad para ser ordenado y seguir estándares de programación o normas de procesos	<p><b>Propuestas de valor</b></p> 	<p><b>Relaciones con clientes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Atención personalizada a través de los jefes de proyecto</li> </ul> <p><b>Canales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reuniones presenciales</li> <li>- Recomendación de antiguos clientes</li> </ul> 	<p><b>Segmentos de cliente</b></p> 
Conocimiento de componentes de software propietario de la												
Capacidad de enseñanza												
Experiencia en Zend Framework												
Experiencia en JQuery y Bootstrap												
Conocimiento en uso de tecnologías web												
Conocimiento de MySQL												
Experiencia en PHP												
Facilidad para ser ordenado y seguir estándares de programación o normas de procesos												
<p><b>Estructura de costes</b></p>	<p><b>Fuentes de ingresos</b></p>											

Figura 25 Valoración de activos de proceso para la ejecución del modelo de negocio

Para el jefe de operaciones fue mucho más evidente lo crítico del problema que tenía entre manos. Su propuesta de valor se basaba en entregar proyectos a un coste menor que la competencia, por esto se incorporaba por temporadas a desarrolladores de Perú y Venezuela que requerían un pago menor. Sin embargo, si cada vez que esto sucedía, se incurría en coste muy alto en términos de tiempo de aprendizaje, su propuesta de valor se vería afectada.

## ANEXO B. Documentación del caso de estudio B

Exa (exa.pe) es una empresa de TI especializada en ofrecer un sistema propietario de gestión de la formación para uso corporativo (LMS – Learning Management System) en la forma de software como servicio (SaaS – Software as a Service), y en el desarrollo de contenidos de formación online. Sus clientes son empresas de tamaño mediano y grande localizadas en Chile y Perú, y tanto su equipo de desarrollo como su equipo de soporte se encuentran localizados en estos países. En los últimos años ha crecido de forma importante, llegando a ser una de las empresas líderes en su sector y teniendo entre sus clientes a algunos de los grupos empresariales más importantes de la región. En este caso el participante fue el gerente general de la zona Perú, y el participante de control fue el gerente general de la zona Chile.

A continuación, se presenta la documentación realizada por el gerente general de la Zona Perú durante las fases 1, 2 y 3 del caso de estudio.

**Fase 1.** Valoración de activos de proceso y toma de decisiones sin la metodología propuesta.

### 1. Identificación de procesos organizacionales.

**Tabla 42. Procesos organizacionales identificados sin la metodología propuesta**

Nombre del Proceso	Descripción del Proceso
Proceso de lanzamiento	Este proceso involucra todas las actividades llevadas a cabo desde que un nuevo cliente contrata los servicios de la empresa hasta el LMS ha sido adaptado a las necesidades del cliente e implementado, y los contenidos de formación online han sido definidos y aprobados.
Proceso de control	A través de este proceso se supervisa la adaptación de la plataforma y el desarrollo de contenidos de formación online en base a los requerimientos del cliente.
Proceso de desarrollo y mantenimiento del LMS	Este proceso abarca el conjunto de actividades llevadas a cabo para evolucionar y mantener el LMS de la empresa.
Proceso de desarrollo de material corporativo de formación online	Este proceso abarca el conjunto de actividades llevadas a cabo para desarrollar y entregar al cliente los contenidos de formación online que ha solicitado.
Proceso de soporte a usuarios	Este proceso abarca todas las actividades llevadas a cabo al atender y asistir a los usuarios del LMS.

## 2. Identificación de objetivos de negocio

**Tabla 43. Objetivos de negocio identificados sin la metodología propuesta**

<b>Objetivo de negocio</b>	
Generar utilidades	Además de ser sostenible, la empresa debe producir utilidades para los accionistas con el objetivo de que sean reinvertidos en las operaciones de ésta.
Posicionamiento de la empresa	La marca de la empresa debe ser reconocida como una marca de calidad y buen servicio.
Lealtad de los clientes	Se debe obtener una completa identificación de los clientes con la empresa para que sea un socio estratégico en el tipo de servicios proveídos por esta.
Garantizar rendimiento	Se debe garantizar la continuidad y eficiencia de los servicios ofrecidos por la empresa.

## 3. Identificación de activos de proceso

**Tabla 44. Activos de proceso identificados sin la metodología propuesta**

<b>Activos de Proceso</b>	
Microsoft Project	Herramienta de gestión de proyectos de uso interno
Skype	Herramienta de comunicación entre equipos de desarrollo, diseño y jefes de proyecto
Microsoft Office	Herramienta de ofimática para preparar propuestas
Email	Medio de comunicación entre equipos de desarrollo, diseño, jefes de proyecto y clientes
LMS	Sistema principal en base al cual se provee el servicio
MS SQL Server	Sistema administrador de base de datos para gestionar la información de los clientes
Plantillas Excel de Datos de Usuarios	Plantillas usadas para capturar información de los clientes
Herramientas de diseño y desarrollo	Software utilizado para el diseño de contenidos de formación online y para el desarrollo y mantenimiento de la LMS
Sistema propietario de gestión de proyectos	Herramienta propietaria de gestión de proyectos utilizada para interactuar con los clientes y controlar el avance del desarrollo de los contenidos de formación online

#### 4. Valoración de los activos de proceso identificados

**Tabla 45. Relación entre activos de proceso y procesos organizacionales**

<b>Proceso</b>	<b>Activos de Proceso</b>
Proceso de lanzamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Microsoft Office</li> <li>- Email</li> <li>- LMS</li> <li>- Plantillas Excel de Datos de Usuarios</li> <li>- Sistema propietario de gestión de proyectos</li> </ul>
Proceso de control	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Microsoft Office</li> <li>- Email</li> <li>- LMS</li> <li>- Plantillas Excel de Datos de Usuarios</li> <li>- Sistema propietario de gestión de proyectos</li> </ul>
Proceso de desarrollo y mantenimiento del LMS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Microsoft Project</li> <li>- Skype</li> <li>- Email</li> <li>- LMS</li> <li>- MS SQL Server</li> <li>- Herramientas de diseño y desarrollo</li> </ul>
Proceso de desarrollo de material corporativo de formación online	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Microsoft Project</li> <li>- Skype</li> <li>- Microsoft Office</li> <li>- Email</li> <li>- Herramientas de diseño y desarrollo</li> <li>- Sistema propietario de gestión de proyectos</li> </ul>
Proceso de soporte a usuarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Microsoft Office</li> <li>- Email</li> <li>- LMS</li> </ul>

**Tabla 46. Valoración de activos de proceso sin la metodología propuesta**

Activo de Proceso	Valoración
Microsoft Project	Cumple las expectativas
Skype	Permite una comunicación fluida entre las partes
Microsoft Office	Cumple las expectativas
Email	Es un medio eficiente de comunicación
LMS	Sistema que cumple con los requerimientos actuales de los clientes, pero requiere mejoras para atender nuevos requerimientos
MS SQL Server	Sistema de gran calidad
Plantillas Excel de Datos de Usuarios	Son muy útiles, aunque en algunos casos poco óptimas
Herramientas de diseño y desarrollo	El mejor software del mercado que podemos usar para desarrollar contenidos de formación
Sistema propietario de gestión de proyectos	Permite una interacción adecuada con los clientes y un buen seguimiento de los proyectos

## 5. Análisis de la valoración realizada y decisiones a tomar

Las plantillas Excel de Datos de Usuarios son utilizadas en el lanzamiento de proyectos con los clientes, aunque cumplen con el trabajo esperado, son un poco rígidas y no consideran la experiencia de clientes antiguos. Por otra parte, el LMS requiere o un cambio profundo o ser reemplazado por uno nuevo que permita abordar de mejor manera los nuevos requerimientos de los clientes. Actualmente los nuevos requerimientos no se pueden abordar o es muy costoso hacerlo.

Se plantea tomar las siguientes dos decisiones:

- Optimizar el proceso de lanzamiento de proyectos para clientes antiguos, diferenciarlo del lanzamiento de proyectos con nuevos clientes.
- Desarrollar un nuevo LMS que permita afrontar nuevos requerimientos de clientes de una mejor manera.

**Fase 2.** Valoración de activos de proceso y toma de decisiones con la metodología propuesta.

1. Identificar procesos organizacionales, identificar y clasificar activos de proceso, y clasificar y ponderar objetivos de negocio.

**Tabla 47. Procesos organizacionales identificados con la metodología propuesta**

Nombre del Proceso	Descripción del Proceso
Proceso de lanzamiento	Este proceso involucra todas las actividades llevadas a cabo desde que un nuevo cliente contrata los servicios de la empresa hasta el LMS ha sido adaptado a las necesidades del cliente e implementado, y los contenidos de formación online han sido definidos y aprobados.
Proceso de control	A través de este proceso se supervisa la adaptación de la plataforma y el desarrollo de contenidos de formación online en base a los requerimientos del cliente.
Proceso de desarrollo y mantenimiento del LMS	Este proceso abarca el conjunto de actividades llevadas a cabo para evolucionar y mantener el LMS de la empresa.
Proceso de desarrollo de material corporativo de formación online	Este proceso abarca el conjunto de actividades llevadas a cabo para desarrollar y entregar al cliente los contenidos de formación online que ha solicitado.
Proceso de soporte a usuarios	Este proceso abarca todas las actividades llevadas a cabo al atender y asistir a los usuarios del LMS.

**Tabla 48. Objetivos de negocio identificados con la metodología propuesta**

Categoría de objetivo de negocio	Objetivo de negocio
Cumplir responsabilidades con los stakeholders	<b>Generar utilidades.</b> Además de ser sostenible, la empresa debe producir utilidades para los accionistas con el objetivo de que sean reinvertidos en las operaciones de ésta. Nivel de importancia: 5
Gestionar la posición de mercado	<b>Posicionamiento de la empresa.</b> La marca de la empresa debe ser reconocida como una marca de calidad y buen servicio. Nivel de importancia: 3
Gestionar la calidad y reputación de productos o servicios	<b>Lealtad de los clientes.</b> Se debe obtener una completa identificación de los clientes con la empresa para que sea un socio estratégico en el tipo de servicios proveídos por esta. Nivel de importancia: 4
Crecimiento y continuidad de la organización	<b>Garantizar rendimiento.</b> Se debe garantizar la continuidad y eficiencia de los servicios ofrecidos por la empresa. Nivel de importancia: 5

**Tabla 49. Activos de proceso estructurales identificados con la metodología propuesta**

<b>Activos de proceso estructurales</b>	
Documentos de conocimiento	<p><b>Documento de proceso de lanzamiento.</b> Este documento describe las actividades, plazos y roles involucrados en el proceso de lanzamiento. <i>Conocimiento explícito</i></p> <p><b>Plantilla de contenido de formación online.</b> Este documento contiene la estructura estándar que se utiliza para la definición, diseño y desarrollo de los contenidos de formación online. <i>Conocimiento explícito</i></p> <p><b>Plantillas de propuesta de servicios.</b> Son un conjunto de documentos utilizados para presentar propuestas de servicios a posibles nuevos clientes. <i>Conocimiento explícito</i></p> <p><b>Documento de nivel de servicio.</b> Es un documento utilizado para resumir y presentar los servicios realizados a un cliente en un periodo de tiempo. <i>Conocimiento explícito</i></p>
Herramientas	<p><b>Microsoft Project.</b> Herramienta utilizada para la planificación y ejecución de los procesos organizacionales. <i>Conocimiento explícito</i></p> <p><b>Correo electrónico y Skype.</b> Herramientas utilizadas para la coordinación entre los equipos en diferentes países y con clientes. <i>Conocimiento explícito</i></p> <p><b>Herramientas de diseño y desarrollo.</b> Conjunto de herramientas informáticas utilizadas para llevar a cabo los procesos de desarrollo y mantenimiento. <i>Conocimiento explícito</i></p> <p><b>Sistema propietario de gestión de proyectos.</b> Sistema utilizado para la coordinación con clientes respecto al avance en la ejecución de procesos. <i>Conocimiento explícito</i></p> <p><b>Microsoft Office.</b> Herramienta ofimática utilizada para preparar documentación necesaria para clientes y de uso interno en la empresa. <i>Conocimiento explícito</i></p> <p><b>LMS.</b> Sistema propietario de gestión de la formación para uso corporativo utilizado para proveer uno de los servicios principales de la empresa. <i>Conocimiento explícito</i></p> <p><b>MS SQL Server.</b> Sistema administrador de base de datos utilizado por el LMS y con el que se gestiona la información de los clientes. <i>Conocimiento explícito</i></p> <p><b>Plantillas Excel de datos de usuarios.</b> Formatos utilizados para capturar requisitos de los clientes al iniciar un proyecto de desarrollo de contenidos de formación online. <i>Conocimiento explícito</i></p>

**Tabla 50. Activos de proceso humanos identificados con la metodología propuesta**



<b>Activos de proceso humanos</b>	
Conocimiento de las personas	<p><b>Conocimiento del proceso de desarrollo.</b> Conocimiento de los desarrolladores del proceso de desarrollo del LMS. <i>Conocimiento tácito</i></p> <p><b>Conocimiento del proceso de desarrollo de contenidos de formación online.</b> Conocimiento de los desarrolladores del proceso de desarrollo de contenidos de formación online. <i>Conocimiento tácito</i></p>
Experiencia	<p><b>Experiencia en el soporte de clientes.</b> Experiencia de los empleados atendiendo consultas y dudas de los usuarios del sistema. <i>Conocimiento tácito</i></p> <p><b>Experiencia en el proceso de desarrollo.</b> Experiencia de los desarrolladores en el proceso de desarrollo del LMS. <i>Conocimiento tácito</i></p> <p><b>Experiencia en el proceso de desarrollo de contenidos de formación online.</b> Experiencia de los desarrolladores en el proceso de desarrollo de contenidos de formación online. <i>Conocimiento tácito</i></p> <p><b>Experiencia realizando propuestas comerciales.</b> Se refiere a la experiencia que se posee en hacer propuestas comerciales adecuadas a posibles clientes. <i>Conocimiento tácito</i></p>
Competencias y habilidades	<p><b>Habilidades de comunicación con clientes a un nivel técnico y de gestión.</b> Se refiere a la capacidad de comunicar correctamente al cliente sus responsabilidades en la ejecución de determinadas actividades. <i>Conocimiento tácito</i></p> <p><b>Capacidad de ser empático con los clientes.</b> Se refiere a la capacidad de establecer buenas relaciones informales con los clientes. <i>Conocimiento tácito</i></p> <p><b>Comunicación vía telefónica con posibles clientes.</b> Se refiere a la capacidad de conseguir reuniones de presentación con posibles nuevos clientes a través de llamadas telefónicas. <i>Conocimiento tácito</i></p>

**Tabla 51. Activos de proceso relacionales identificados con la metodología propuesta**

<b>Activos de proceso relacionales</b>	
Relaciones con clientes y usuarios	<p><b>Relaciones informales con clientes.</b> Se refiere a las comunicaciones y relaciones informales que se estableces con los clientes. <i>Conocimiento tácito</i></p> <p><b>Responsabilidades de los clientes.</b> Se refiere a las actividades dentro de los procesos que deben ser llevadas a cabo por los clientes. <i>Conocimiento tácito</i></p> <p><b>Reportes de progreso y actas de reunión.</b> Se refiere a los documentos que son entregados a los clientes respecto a las decisiones tomadas y al progreso en la ejecución de los procesos. <i>Conocimiento explícito</i></p> <p><b>Amazon Simple Email Services (SES).</b> Servicio de envío masivo de correos de Amazon, utilizado para comunicación masiva con usuarios. <i>Conocimiento explícito</i></p>
Relaciones con proveedores	<p><b>Sistema de banca electrónica.</b> Se refiere a las herramientas utilizadas para gestionar la parte comercial en la interacción con clientes. <i>Conocimiento explícito</i></p> <p><b>Sistemas de comunicación con proveedores de servicios.</b> Se refiere a los mecanismos utilizados para comunicarse con los proveedores de servicios cloud computing utilizados por la empresa. <i>Conocimiento explícito</i></p>

2. Relacionar activos de proceso y objetivos de negocio.

**Tabla 52. Relación entre objetivos de negocio y procesos organizacionales**

<b>Proceso</b>	<b>Objetivo de negocio</b>	<b>Tipo de objetivo de negocio</b>	<b>Explicación</b>
Proceso de desarrollo y mantenimiento del LMS	Posicionamiento de la empresa	Gestionar la posición de mercado	El correcto funcionamiento del LMS contribuía a posicionar la marca de la empresa como una marca de calidad.
Proceso de desarrollo de material corporativo de formación online	Posicionamiento de la empresa	Gestionar la posición de mercado	La calidad de los materiales de formación se veía reflejada en el posicionamiento de la marca de la empresa como una marca de calidad.
Proceso de lanzamiento	Posicionamiento de la empresa	Gestionar la posición de mercado	La efectividad en el lanzamiento de un nuevo cliente se ve reflejada en el posicionamiento de la marca de la empresa como una marca eficiente.
Proceso de control	Posicionamiento de la empresa	Gestionar la posición de mercado	Una correcta supervisión de la adaptación de la plataforma y del correcto desarrollo de contenidos de formación online impactaría en posicionar la marca de la empresa como una marca de calidad.
Proceso de soporte a usuarios	Lealtad de los clientes	Gestionar la calidad y reputación de productos o servicios	Una correcta y eficiente atención a las dudas y problemas de los clientes fortalecería la lealtad de estos hacia la empresa.

El CEO decidió enfocar su análisis en las fases iniciales del desarrollo de material corporativo de formación online y en evaluar si la experiencia y el conocimiento del equipo de desarrollo era de ayuda para formar a los nuevos desarrolladores que se contrataban en la sede de Chile.

Tabla 53. Relación entre objetivos de negocio y activos de proceso a través de KPQ

Tipo de objetivo de negocio	Objetivo de negocio	KPQ	Activos de proceso
Gestionar la posición de mercado	Posicionamiento de la empresa	<p>¿Cómo el documento de proceso de lanzamiento y el sistema propietario de gestión de proyectos ayudan en el desarrollo de material corporativo de formación online?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- documento de proceso de lanzamiento</li> <li>- sistema propietario de gestión de proyectos</li> </ul>
		<p>¿En qué medida la experiencia en el proceso de desarrollo de contenidos de formación online y las habilidades de comunicación con clientes a un nivel técnico y de gestión de los jefes de proyecto ayudan en el desarrollo de material corporativo de formación online?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- experiencia en el proceso de desarrollo de contenidos de formación online</li> <li>- habilidades de comunicación con clientes a un nivel técnico y de gestión</li> </ul>
		<p>¿En qué medida el conocimiento y la experiencia en los procesos de desarrollo están contribuyendo en la formación de nuevos empleados?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- experiencia en el proceso de desarrollo y mantenimiento del LMS</li> <li>- experiencia en el proceso de desarrollo de contenidos de formación online</li> <li>- conocimiento del proceso de desarrollo y mantenimiento del LMS</li> <li>- conocimiento del proceso de desarrollo de contenidos de formación online</li> </ul>

3. Definir y medir indicadores.

**Tabla 54. Definición de KPIs para valorar activos de proceso, primera parte**

Activo de proceso	Tipo de indicador	Indicador	Valores posibles	Mecanismo de recolección	Fuente	Frecuencia	Fórmula
	Calidad	Eficiencia en la captura de requisitos	-Alta -Media -Baja	Entrevistas	Jefes de proyecto	Al final de cada reunión	Promedio
	Calidad	Eficacia en la captura de requisitos	-Completa -Incompleta	Revisión de las actas de reuniones del proceso de lanzamiento	Actas de reunión	Al final de cada reunión	Promedio
documento de proceso de lanzamiento	Impacto	Aprendizaje de los clientes del proceso de lanzamiento	-Alto -Medio -Bajo	Número de consultas realizadas por los clientes después la reunión inicial	Jefes de proyecto	Durante la ejecución de los proyectos	Promedio
	Impacto	Conformidad de los clientes con la planificación de los proyectos	-De acuerdo -En desacuerdo	Entrevistas	Jefes de proyecto	Al final de cada reunión	Promedio
	Impacto	Número de propuestas aprobadas	-Alto -Medio -Bajo	Entrevistas	Jefes de proyecto	Al final de cada reunión	Promedio
sistema propietario de gestión de proyectos	Calidad	Facilidad de uso	-Alta -Media -Baja	Entrevistas	Jefes de proyecto y clientes	Al final de cada proyecto	Promedio
	Impacto	Tiempo de aprobación de propuestas	-Adecuado -Demasiado	Medición del tiempo	Sistema de gestión de proyectos	Al final de cada proyecto	Promedio
	Impacto	Número de iteraciones por proyecto	-Adecuado -Demasiado	Revisión de los reportes del sistema de gestión de proyectos y entrevistas	Sistema de gestión de proyectos y Jefes de proyecto	Al final de cada proyecto	Promedio

Tabla 55. Definición de KPIs para valorar activos de proceso, segunda parte

Activo de proceso	Tipo de indicador	Indicador	Valores posibles	Mecanismo de recolección	Fuente	Frecuencia	Fórmula
experiencia en el proceso de desarrollo de contenidos de formación online	Calidad	Confianza del cliente en las instrucciones del jefe de proyectos	-Alta -Media -Baja	Entrevistas	Clientes	Al final de cada proyecto	Promedio
	Impacto	Número de iteraciones por proyecto	-Adecuadas -Demasiadas	Revisión de los reportes del sistema de gestión de proyectos	Sistema de gestión de proyectos	Al final de cada proyecto	Promedio
habilidades de comunicación con clientes a un nivel técnico y de gestión	Calidad	Conocimiento de los clientes del proceso de lanzamiento	-total -parcial -ninguno	Observación del comportamiento de los clientes	Jefes de proyecto	Durante la ejecución de los proyectos	Promedio
	Impacto	Ejecución de actividades por parte de los clientes en el proceso	-correctamente -satisfactoriamente -incorrectamente	Observación del comportamiento de los clientes	Jefes de proyecto	Durante la ejecución de los proyectos	Promedio
	Impacto	Ejecución de actividades por adelantado por parte de los clientes en el proceso	-Siempre -Algunas veces -Nunca	Entrevistas	Jefes de proyecto	Al final de cada proyecto	Promedio

**Tabla 56. Definición de KPIs para valorar activos de proceso, tercera parte**

Activo de proceso	Tipo de indicador	Indicador	Valores posibles	Mecanismo de recolección	Fuente	Frecuencia	Fórmula
experiencia en el proceso de desarrollo y mantenimiento o del LMS	Calidad	Años de experiencia en las tecnologías relacionadas con el LMS	- Menos de 1 - Entre 1 y 2 - Más de 3	Entrevistas	Desarrolladores	Al final de cada proyecto	Promedio
	Calidad	Años de experiencia trabajando en el desarrollo del LMS	- Menos de 1 - Entre 1 y 2 - Más de 3	Entrevistas	Desarrolladores	Al final de cada proyecto	Promedio
	Impacto	Eficiencia en las modificaciones o mejoras requeridas en el LMS	- Alta - Media - Baja	Revisión de documentos de planificación	Documentación	Al final de cada proyecto	Promedio
conocimiento del proceso de desarrollo y mantenimiento o del LMS	Calidad	Nivel de conocimiento de las tecnologías relacionadas con el LMS – Nuevos desarrolladores	- Alto - Medio - Bajo	Entrevistas	Desarrolladores	Al final de cada proyecto	Promedio
	Calidad	Nivel de conocimiento del LMS – Nuevos desarrolladores	- Alto - Medio - Bajo	Entrevistas	Desarrolladores	Al final de cada proyecto	Promedio
	Impacto	Eficiencia en las modificaciones o mejoras requeridas en la LMS – Nuevos desarrolladores	- Alta - Media - Baja	Revisión de documentos de planificación	Documentación	Al final de cada proyecto	Promedio

**Tabla 57 Medición de indicadores**

<b>Activo de proceso</b>	<b>Tipo de indicador</b>	<b>Indicador</b>	<b>Medición</b>
documento de proceso de lanzamiento	Calidad	Eficiencia en la captura de requisitos	Media
	Calidad	Eficacia en la captura de requisitos	Completa
	Impacto	Aprendizaje de los clientes del proceso de lanzamiento	Medio
	Impacto	Conformidad de los clientes con la planificación de los proyectos	De acuerdo
sistema propietario de gestión de proyectos	Impacto	Número de propuestas aprobadas	Alto
	Calidad	Facilidad de uso	Alta
	Impacto	Tiempo de aprobación de propuestas	Adecuado
	Impacto	Número de iteraciones por proyecto	Adecuado
experiencia en el proceso de desarrollo de contenidos de formación online	Calidad	Confianza del cliente en las instrucciones del jefe de proyectos	Alta
	Impacto	Número de iteraciones por proyecto	Adecuadas
habilidades de comunicación con clientes a un nivel técnico y de gestión	Calidad	Conocimiento de los clientes del proceso de lanzamiento	Parcial
	Impacto	Ejecución de actividades por parte de los clientes en el proceso	Satisfactoriam ente
	Impacto	Ejecución de actividades por adelantado por parte de los clientes en el proceso	Algunas veces
	Calidad	Años de experiencia en las tecnologías relacionadas con el LMS	Más de 3
experiencia en el proceso de desarrollo y mantenimiento del LMS	Calidad	Años de experiencia trabajando en el desarrollo del LMS	Más de 3
	Impacto	Eficiencia en las modificaciones o mejoras requeridas en el LMS	Alta
conocimiento del proceso de desarrollo y mantenimiento del LMS	Calidad	Nivel de conocimiento de las tecnologías relacionadas con el LMS – Nuevos desarrolladores	Más de 3



4. Valorar activos de proceso.

Tabla 58. Valoración de activos de proceso, primera parte

¿Cómo el documento de proceso de lanzamiento y el sistema propietario de gestión de proyectos ayudan en el desarrollo de material corporativo de formación online?						
Tipo de Objetivo de Negocio	Objetivo de Negocio	Activo de Proceso	Tipo de Indicador	Indicador	Valor del Indicador	Valor del Activo de Proceso
			Calidad	Eficiencia en la captura de requisitos	Media	Calidad insuficiente
			Calidad	Eficacia en la captura de requisitos	Completa	
Gestionar la posición de mercado	Posicionamiento de la compañía	Documento de proceso de lanzamiento	Impacto	Aprendizaje de los clientes del proceso de lanzamiento	Medio	Impacto relevante
			Impacto	Conformidad de los clientes con la planificación de los proyectos	De acuerdo	
			Impacto	Número de propuestas aprobadas	Alto	
		Calidad	Facilidad de uso	Alta	Calidad adecuada	
		Impacto	Tiempo de aprobación de propuestas	Adecuado	Impacto relevante	
		Impacto	Número de iteraciones por proyecto	Adecuada		

Tabla 59. Valoración de activos de proceso, segunda parte

¿En qué medida la experiencia en el proceso de desarrollo de contenidos de formación online y las habilidades de comunicación con clientes a un nivel técnico y de gestión de los jefes de proyecto ayudan en el desarrollo de material corporativo de formación online?							
Tipo de Objetivo de Negocio	Objetivo de Negocio	Activo de Proceso	Tipo de Indicador	Indicador	Valor del Indicador	Valor del Activo de Proceso	
<b>Gestionar la posición de mercado</b>	Posicionamiento de la compañía	Habilidades de comunicación con clientes a un nivel técnico y de gestión	Calidad	Conocimiento de los clientes del proceso de lanzamiento	Parcial	<b>Calidad insuficiente</b>	
			Impacto	Ejecución de actividades por parte de los clientes en el proceso	Satisfactoriamente	<b>Impacto insuficiente</b>	
			Impacto	Ejecución de actividades por adelantado por parte de los clientes en el proceso	Algunas veces		
	Experiencia en el proceso de desarrollo de contenidos de formación online			Calidad	Confianza del cliente en las instrucciones del jefe de proyectos	Alta	<b>Calidad adecuada</b>
				Impacto	Número de iteraciones por proyecto	Adecuadas	<b>Impacto relevante</b>

Tabla 60. Valoración de activos de proceso, tercera parte

¿En qué medida el conocimiento y la experiencia en los procesos de desarrollo están contribuyendo en la formación de nuevos empleados?		Valor del Indicador	Valor del Activo de Proceso	
<b>Gestionar la posición de mercado</b>	Objetivo de Negocio	Tipo de Indicador	Indicador	
		Activo de Proceso	Indicador	
	experiencia en el proceso de desarrollo y mantenimiento del LMS	Calidad	Años de experiencia en las tecnologías relacionadas con el LMS	Más de 3
		Calidad	Años de experiencia trabajando en el desarrollo del LMS	Más de 3
	conocimiento del proceso de desarrollo y mantenimiento del LMS	Impacto	Eficiencia en las modificaciones o mejoras requeridas en el LMS	Alta
		Calidad	Nivel de conocimiento de las tecnologías relacionadas con el LMS – Nuevos desarrolladores	Más de 3
Posicionamiento de la compañía	Calidad	Nivel de conocimiento del LMS – Nuevos desarrolladores	Bajo	
	Impacto	Eficiencia en las modificaciones o mejoras requeridas en la LMS – Nuevos desarrolladores	Bajo	
			<b>Calidad adecuada</b>	
			<b>Impacto relevante</b>	
			<b>Calidad insuficiente</b>	
			<b>Impacto insuficiente</b>	

5. Evaluar madurez organizacional para la gestión de activos de proceso.

En este paso se explicó al CEO de la empresa los mecanismos definidos en la metodología para determinar la madurez de la empresa respecto a la gestión de su conocimiento organizacional y la madurez de la empresa respecto a la gestión de sus activos de proceso.

El CEO de la empresa tenía clara la importancia de la gestión del conocimiento en las organizaciones, sin embargo, era consciente que la empresa se encontraba en un nivel de madurez inconsciente respecto a la gestión sus activos de conocimiento. No existía un entendimiento organizacional respecto a qué es la gestión del conocimiento.

6. Analizar los resultados obtenidos y definir acciones de mejora

<p><b>Activos de proceso reemplazables</b></p>	<p><b>Activos de proceso estables</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema propietario de gestión de proyectos</li> <li>Experiencia en el proceso de desarrollo de contenidos de formación online</li> <li>Experiencia en el proceso de desarrollo y mantenimiento del LMS</li> </ul>
<p><b>Activos de proceso en alerta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Habilidades de comunicación con clientes a un nivel técnico y de gestión de los jefes de proyecto</li> <li>Conocimiento del proceso desarrollo y mantenimiento del LMS</li> </ul>	<p><b>Activos de proceso en evolución</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Documento de proceso de lanzamiento</li> </ul>

**Figura 26 Caracterización de activos de proceso**

Decisiones tomadas:

Simplificar el documento de proceso de lanzamiento para facilitar la comprensión del proceso por parte de nuevos clientes.

Modificar el proceso de lanzamiento a fin de diferenciarlo en el caso de clientes nuevos con ninguna experiencia previa, y clientes actuales que están contratando más

servicios de la empresa, buscando que la captura de requisitos sea más eficiente al estar adaptada a la experiencia de los clientes.

Iniciar el desarrollo de un LMS completamente nuevo, y definir nuevos procesos de desarrollo y mantenimiento.

**Fase 3.** Aplicación de la metodología propuesta para analizar el modelo de negocio de la organización.

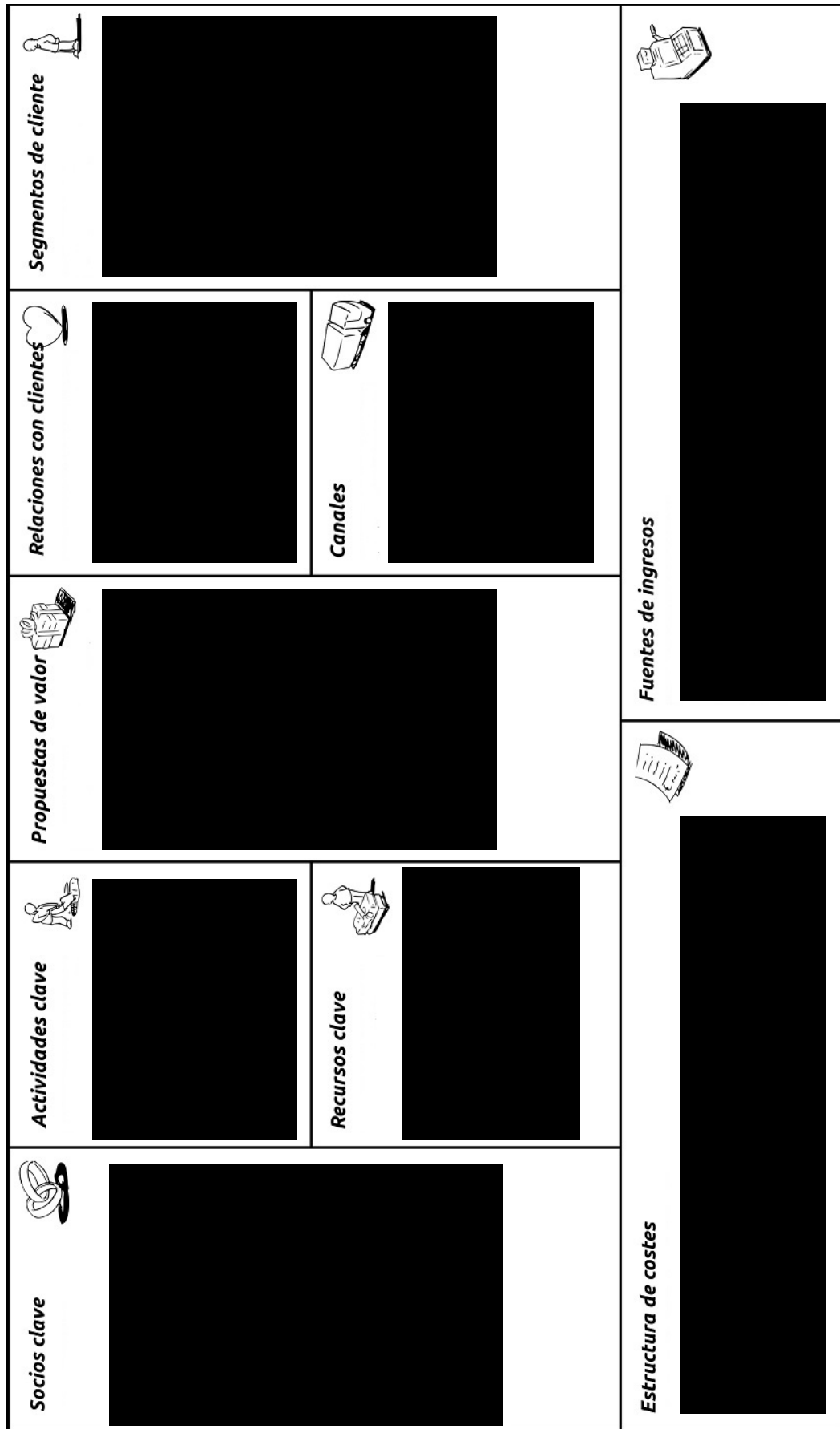


Figura 27 Extracto del lienzo de modelo de negocio de EXA

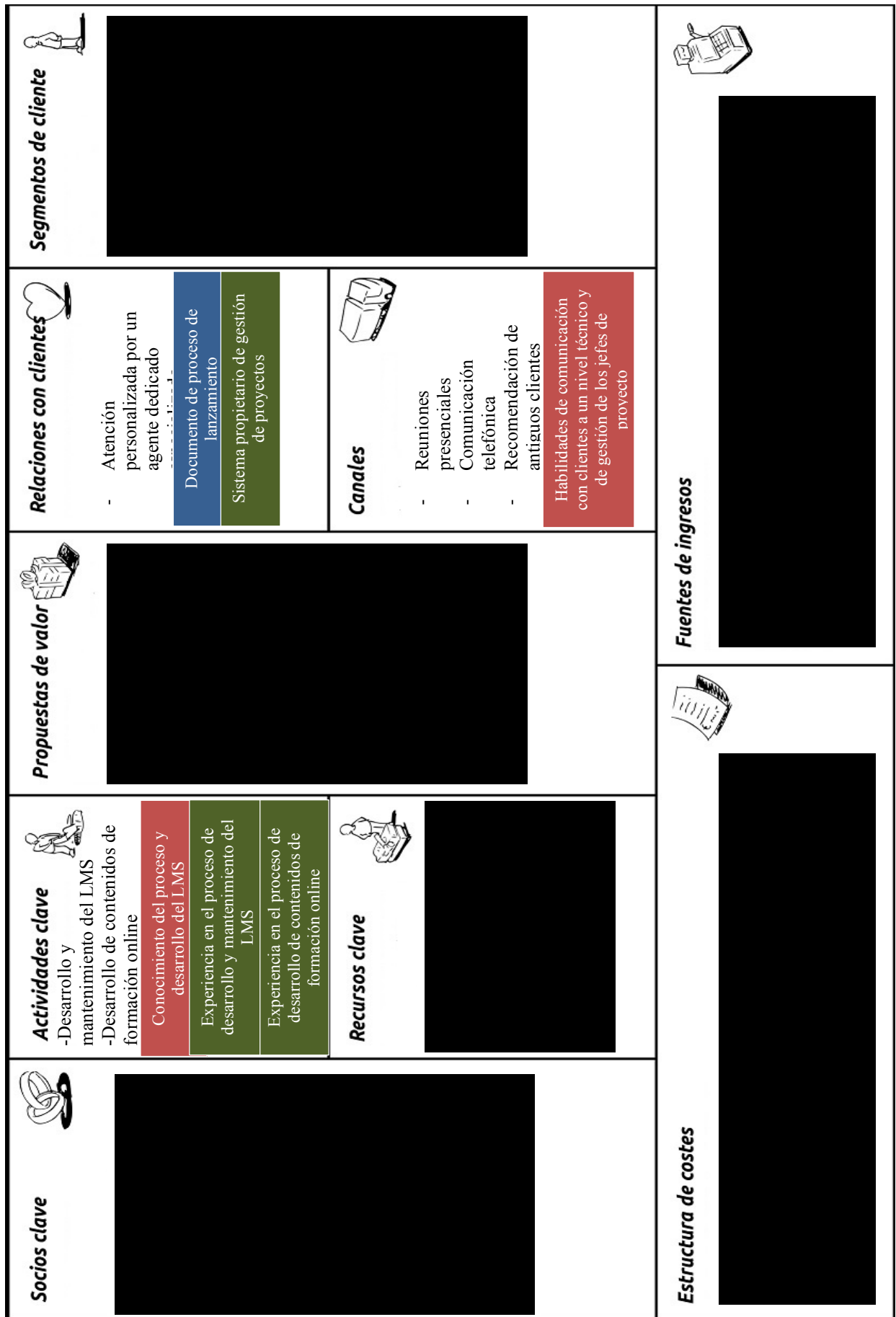


Figura 28 Valoración de activos de proceso para la ejecución del modelo de negocio





## **ANEXO C. Herramienta para aplicación de la metodología**

Con el objetivo de facilitar el uso de la metodología para realizar la valoración de los activos de proceso, se desarrolló una herramienta basada en Excel. Ésta guía a la persona responsable de realizar la valoración a través de los diferentes pasos de la metodología. Busca facilitar la identificación y registro de Objetivos de Negocio, Procesos y Activos de Procesos, establecer la relación entre éstos, y finalmente valorar los Activos de Procesos.

A continuación de muestran imágenes de la herramienta con información correspondiente al caso de estudio B.



**Debe identificar los procesos que existen en su organización**  
 - Debe proveer una descripción para cada proceso.

Procesos	Descripción
1 Proceso de lanzamiento	Este proceso involucra todas las actividades llevadas a cabo desde que un nuevo cliente contrata los servicios de la empresa hasta el LMS ha sido adaptado a las necesidades del cliente e implementado, y los contenidos de formación online han sido definidos y aprobados
2 Control	A través de este proceso se supervisa la adaptación de la plataforma y el desarrollo de contenidos de formación online en base a los requerimientos del cliente
3 Desarrollo y mantenimiento del LMS	Este proceso abarca el conjunto de actividades llevadas a cabo para evolucionar y mantener el LMS de la empresa
4 Desarrollo de contenidos de formación online	Este proceso abarca el conjunto de actividades llevadas a cabo para desarrollar y entregar al cliente los contenidos de formación online que ha solicitado
5 Soporte a usuarios	Este proceso abarca todas las actividades llevadas a cabo al atender y asistir a los usuarios del LMS



**Debe identificar y clasificar los activos de procesos que existen en su organización**

- La clasificación de activos de proceso debe ser realizada utilizando los tipos de activo de proceso definidos en la primera columna.
- Los tipos de activo de proceso pueden ser utilizados como una guía para identificar activos de proceso.
- Debe proveer una descripción para cada activo de proceso e indicar por qué éste ha sido identificado como tal.

Tipo de Activos de Proceso		Activos de Proceso	Descripción
1	Activos de Proceso Estructurales - Documentos de Conocimiento	Documento de Proceso de Lanzamiento	Es el proceso llevado a cabo por la empresa desde el contacto inicial de un cliente hasta la reunión de lanzamiento de un proyecto
2	Activos de Proceso Estructurales - Documentos de Conocimiento	Plantilla de Contenido de Formación Online	Es un documento que especifica toda la información necesaria para el diseño de un nuevo curso multimedia online
3	Activos de Proceso Estructurales - Documentos de Conocimiento	Plantilla de Propuesta de Servicio	Es un documento en el que se basan todas las propuestas de servicios realizadas a posibles clientes
4	Activos de Proceso Estructurales - Documentos de Conocimiento	Documento de Nivel de Servicio	Es el documento anual presentado anualmente a cada cliente con el resumen de los servicios brindados y los resultados obtenidos
5	Activos de Proceso Estructurales - Herramientas	Microsoft Office Project	Herramienta utilizada para la planificación y coordinación interna de los proyectos
6	Activos de Proceso Estructurales - Herramientas	Skype	Herramienta utilizada para la coordinación entre Perú, Chile y España
7	Activos de Proceso Estructurales - Herramientas	Herramientas Multimedia de Diseño y Desarrollo	Herramientas utilizadas para el diseño y desarrollo de los cursos multimedia online
8	Activos de Proceso Estructurales - Herramientas	Sistema Proprietario de Gestión de Proyectos	Herramienta utilizada para la gestión de los proyectos y la interacción con clientes
9	Activos de Proceso Estructurales - Herramientas	Email	Herramienta utilizada para la coordinación entre Perú, Chile, España y los clientes
10	Activos de Proceso Estructurales - Herramientas	Sistema de Gestión de Formación (Learning Manag	Sistema ofrecido bajo la modalidad de Software as a Service

Figura 30 Herramienta: Paso 1.2 Identificar y Clasificar Activos de Proceso, Parte 1



**Debe identificar y clasificar los activos de procesos que existen en su organización**

- La clasificación de activos de proceso debe ser realizada utilizando los tipos de activo de proceso definidos en la primera columna.
- Los tipos de activo de proceso pueden ser utilizados como una guía para identificar activos de proceso.
- Debe proveer una descripción para cada activo de proceso e indicar por qué éste ha sido identificado como tal.

	Tipo de Activos de Proceso	Activos de Proceso	Descripción
11	Activos de Proceso Humanos - Conocimiento de las Personas	Conocimiento del Proceso de Desarrollo y Mantenimiento del LMS	Conocimiento de los desarrolladores responsables del mantenimiento del LMS
12	Activos de Proceso Humanos - Conocimiento de las Personas	Conocimiento del Proceso de Desarrollo de Contenidos de Formación Online	Conocimiento de los diseñadores y desarrollares responsables de la creación de cursos multimedia online
13	Activos de Proceso Humanos - Experiencia de las Personas	Experiencia en el Proceso de Mesa de Ayuda	Experiencia del equipo de mesa de ayuda
14	Activos de Proceso Humanos - Experiencia de las Personas	Experiencia en el Proceso de Desarrollo y Mantenimiento del LMS	Experiencia de los desarrolladores responsables del mantenimiento del LMS
15	Activos de Proceso Humanos - Experiencia de las Personas	Experiencia en la Realización de Propuestas de Negocio Adecuadas	Experiencia de los gestores de proyecto responsables de realizar las propuestas de servicio a posibles nuevos clientes
16	Activos de Proceso Humanos - Experiencia de las Personas	Experiencia en el Proceso de Desarrollo de Contenidos de Formación Online	Experiencia de los diseñadores y desarrollares responsables de la creación de cursos multimedia online
17	Activos de Proceso Humanos - Competencias y Habilidades de las Personas	Habilidad de Comunicación con Clientes a Nivel de Gestión y Técnico	Habilidad de los jefes de proyecto para comunicarse con clientes tanto a nivel de gestión como a un nivel técnico
18	Activos de Proceso Humanos - Competencias y Habilidades de las Personas	Capacidad de Empatía con los Clientes	Capacidad de los jefes de proyectos para empatizar con los clientes
19	Activos de Proceso Humanos - Competencias y Habilidades de las Personas	Habilidad de comunicación con posibles nuevos clientes por vía telefónica	Capacidad de los jefes de proyecto y secretarías para iniciar contacto con posibles nuevos clientes por vía telefónica
20	Activos de Proceso Relacionales - Relaciones con Clientes y Usuarios	Comunicaciones informales con clientes	Comunicaciones no formales con clientes

Figura 31 Herramienta: Paso 1.2 Identificar y Clasificar Activos de Proceso, Parte 2



**Debe clasificar los objetivos de negocio de su organización**  
 - La clasificación de objetivos de negocio debe ser realizada utilizando los tipos de objetivo de negocio definidos en la primera columna.  
 - Debe definir niveles de importancia para valorar los objetivos de negocio en su organización (e.j. bajo, medio, alto), y valorarlos.

Tipo de Objetivo de Negocio	Objetivo de Negocio	Importancia
1	Cumplir responsabilidades con los stakeholders.	5
2	Gestionar la posición de mercado.	3
3	Gestionar la calidad y reputación de productos o servicios.	4
4	Crecimiento y continuidad de la organización.	5

Figura 32 Herramienta: Paso 1.3 Clasificar Objetivos de Negocio



**Debe relacionar los objetivos de negocio con los procesos organizacionales**

- La relación se debe establecer en función de si determinados procesos organizacionales se llevan a cabo para cumplir con determinados objetivos de negocio.

Proceso Organizacional	
Objetivo de Negocio	
1   Posicionamiento de la Empresa	Desarrollo y mantenimiento del LMS
2   Posicionamiento de la Empresa	Desarrollo de contenidos de formación online
3   Posicionamiento de la Empresa	Proceso de lanzamiento
4   Posicionamiento de la Empresa	Control
5   Lealtad de los Clientes	Soporte a usuarios

Figura 33 Herramienta: Paso 2.1 Relacionar Objetivos de Negocio y Procesos Organizacionales



**Debe relacionar los activos de proceso que desea analizar y valorar con los objetivos de negocio**

- La relación se establece a través de la formulación preguntas (KPQ - Key Performance Questions) que se desean responder respecto a los activos de proceso.
- Las KPQ plantean cuestiones de los activos de proceso respecto a los procesos de la organización, y debido a la relación de los procesos con los objetivos de negocio, respecto objetivos de negocio.
- Una KPQ debe ser formulada como una pregunta abierta que fomente el diálogo y debe seguir la siguiente estructura: (Cómo | En qué medida) un activo de proceso (ayuda | soporta | contribuye) a (la descripción | despliegue | mejora) de un proceso organizacional.
- Se debe documentar la KPQ, el o los activos de proceso involucrados en la pregunta y el objetivo de negocio que se persigue a través de los procesos involucrados en la pregunta.

KPQ	Objetivo de Negocio	Activo de Proceso
¿Cómo el Documento de Proceso de Lanzamiento y el Sistema Web de Gestión de Proyectos ayudan en el proceso de desarrollo de cursos multimedia online?	Posicionar la Empresa	Documento de Proceso de Lanzamiento Sistema Propietario de Gestión de Proyectos
¿En qué medida la experiencia en el proceso de desarrollo de contenidos de formación online y las habilidades de comunicación con cliente a nivel técnico y de gestión de los jefes de proyecto ayudan en el desarrollo de cursos multimedia online?	Posicionar la Empresa	Experiencia en el Proceso de Desarrollo de Contenidos de Formación Online Habilidad de Comunicación con Clientes a Nivel de Gestión y Técnico
¿En qué medida la experiencia y conocimiento en los procesos de desarrollo están contribuyendo en la formación de nuevos empleados?	Posicionar la Empresa	Experiencia en el Proceso de Desarrollo y Mantenimiento del LMS Conocimiento del Proceso de Desarrollo y Mantenimiento del LMS

Figura 34 Herramienta: Paso 2.3 Relacionar Activos de Proceso y Objetivos de Negocio



**Debe definir y medir los indicadores de rendimiento que se utilizarán para valorar los activos de proceso**

- Los indicadores de rendimiento pueden ser de calidad o impacto. Los de calidad miden características o atributos de los activos de proceso. Los de impacto miden el efecto de los activos de proceso en algún aspecto de la organización.
- La valoración final del indicador debe ser Bajo, Medio o Alto. La fórmula para valorar el indicador indica cómo se operarán todas las mediciones tomadas para definir si el indicador es Bajo, Medio o Alto (e.j. Si un indicador es la usabilidad de un activo de proceso, se podría definir que si más del 80% de las opiniones relacionadas con la usabilidad de un activo de proceso son positivas, entonces el indicador será valorado como Alto).

Activo de Proceso	Indicador de Rendimiento	Tipo de Indica	Valores	Mecanismo de recolección	Fuente de Informe	Frecuencia	Fórmula	Valoración
Documento de Proceso de Lanzamiento	Eficiencia en la captura de requisitos	Calidad	Alta Media Baja	Entrevistas	Jefes de proyecto	Al final de cada reunión	Promedio	Media
Documento de Proceso de Lanzamiento	Eficacia en la captura de requisitos	Calidad	Completa Incompleta	Revisión de las actas de reuniones del proceso de lanzamiento	Actas de reunión	Al final de cada reunión	Promedio	Completa
Documento de Proceso de Lanzamiento	Aprendizaje de los clientes del proceso de lanzamiento	Impacto	Alto Medio Bajo	Número de consultas realizadas por los clientes después la reunión inicial	Jefes de proyecto	Durante la ejecución de los proyectos	Promedio	Medio
Documento de Proceso de Lanzamiento	Conformidad de los clientes con la planificación de los proyectos	Impacto	De acuerdo En desacuerdo	Entrevistas	Jefes de proyecto	Al final de cada reunión	Promedio	De acuerdo
Documento de Proceso de Lanzamiento	Número de propuestas aprobadas	Impacto	Alto Medio Bajo	Entrevistas	Jefes de proyecto	Al final de cada reunión	Promedio	Alto
Sistema Propietario de Gestión de Proyectos	Facilidad de uso	Calidad	Alta Media Baja	Entrevistas	Jefes de proyecto y clientes	Al final de cada proyecto	Promedio	Alta
Sistema Propietario de Gestión de Proyectos	Tiempo de aprobación de propuestas	Impacto	Adecuado Demasiado	Medición del tiempo	Sistema de gestión de proyectos	Al final de cada proyecto	Promedio	Adecuado
Sistema Propietario de Gestión de Proyectos	Número de iteraciones por proyecto	Impacto	Adecuado Demasiado	Revisión de los reportes del sistema de gestión de proyectos y entrevistas	Sistema de gestión de proyectos y jefes de proyecto	Al final de cada proyecto	Promedio	Adecuado

Figura 35 Herramienta: Paso 3. Definir y medir Indicadores, Parte 1





**Debe definir y medir los indicadores de rendimiento que se utilizarán para valorar los activos de proceso**

- Los indicadores de rendimiento pueden ser de calidad o impacto. Los de calidad miden características o atributos de los activos de proceso. Los de impacto miden el efecto de los activos de proceso en algún aspecto de la organización.
- La valoración final del indicador debe ser Bajo, Medio o Alto. La fórmula para valorar el indicador indica cómo se operarán todas las mediciones tomadas para definir si el indicador es Bajo, Medio o Alto (e.j., Si un indicador es la usabilidad de un activo de proceso, se podría definir que si más del 80% de las opiniones relacionadas con la usabilidad de un activo de proceso son positivas, entonces el indicador será valorado como Alto).

Activo de Proceso	Indicador de Rendimiento	Tipo de Indicador	Valores	Mecanismo de recolección	Fuente de Informes	Frecuencia	Fórmula	Valoración
Experiencia en el Proceso de Desarrollo de Contenido	Confianza del cliente en las instrucciones del jefe de proyectos	Calidad	Alta Media Baja	Entrevistas	Clientes	Al final de cada proyecto	Promedio	Alta
Experiencia en el Proceso de Desarrollo de Contenido	Número de iteraciones por proyecto	Impacto	Adecuadas Demasiadas	Revisión de los reportes del sistema de gestión de proyectos	Sistema de gestión de proyectos	Al final de cada proyecto	Promedio	Adecuadas
Habilidad de Comunicación con Clientes a Nivel de Desarrollo	Conocimiento de los clientes del proceso de lanzamiento	Calidad	Total Parcial Ninguno	Observación del comportamiento de los clientes	Jefes de proyecto	Durante la ejecución de los proyectos	Promedio	Parcial
Habilidad de Comunicación con Clientes a Nivel de Desarrollo	Ejecución de actividades por parte de los clientes en el proceso	Impacto	Correctamente Satisfactoriamente Insatisfactoriamente	Observación del comportamiento de los clientes	Jefes de proyecto	Durante la ejecución de los proyectos	Promedio	Satisfactoriamente
Habilidad de Comunicación con Clientes a Nivel de Desarrollo	Ejecución de actividades por adelantado por parte de los clientes en el proceso	Impacto	Siempre Algunas veces Nunca	Entrevistas	Jefes de proyecto	Al final de cada proyecto	Promedio	Algunas veces
Experiencia en el Proceso de Desarrollo y Mantenimiento	Años de experiencia en las tecnologías relacionadas con el LMS	Calidad	Menos de 1 Entre 1 y 2 Más de 3	Entrevistas	Desarrolladores	Al final de cada proyecto	Promedio	Más de 3
Experiencia en el Proceso de Desarrollo y Mantenimiento	Años de experiencia trabajando en el desarrollo del LMS	Calidad	Menos de 1 Entre 1 y 2 Más de 3	Entrevistas	Desarrolladores	Al final de cada proyecto	Promedio	Más de 3
Experiencia en el Proceso de Desarrollo y Mantenimiento	Eficiencia en las modificaciones o mejoras requeridas en el LMS	Impacto	Alta Media Baja	Revisión de documentos de planificación	Documentación	Al final de cada proyecto	Promedio	Alta

Figura 36 Herramienta: Paso 3. Definir y medir Indicadores, Parte 2



**Debe valorar los activos de proceso basándose en los resultados de la medición de indicadores**

- La calidad de un activo de proceso estará determinada por el promedio de los valores de sus indicadores de calidad.
- Un indicador podrá tener calidad adecuada o inadecuada, debe determinar con qué valor del promedio de los indicadores de calidad considerará al activo con calidad adecuada o inadecuada.
- El impacto de un activo de proceso estará determinado por el promedio de los valores de todos sus indicadores de impacto.
- Un indicador podrá tener impacto relevante o impacto insuficiente, debe determinar con qué valor del promedio de los indicadores de impacto considerará al activo con impacto relevante o insuficiente.

Objetivo de Negocio	Activo de Proceso	Indicador de Rendimiento	Tipo de Indicador	Valor del Indicador	Valoración del Activo de Proceso
1 Posicionar la Empresa	Documento de Proceso de Lanzamiento	Eficiencia en la captura de r	Calidad	Media	Calidad insuficiente
2 Posicionar la Empresa	Documento de Proceso de Lanzamiento	Eficacia en la captura de rec	Calidad	Completa	
3 Posicionar la Empresa	Documento de Proceso de Lanzamiento	Aprendizaje de los clientes	Impacto	Medio	Impacto relevante
4 Posicionar la Empresa	Documento de Proceso de Lanzamiento	Conformidad de los clientes	Impacto	De acuerdo	
5 Posicionar la Empresa	Documento de Proceso de Lanzamiento	Número de propuestas apr	Impacto	Alto	Calidad adecuada
6 Posicionar la Empresa	Sistema Propietario de Gestión de Proyectos	Facilidad de uso	Calidad	Alta	Impacto relevante
7 Posicionar la Empresa	Sistema Propietario de Gestión de Proyectos	Tiempo de aprobación de p	Impacto	Adecuado	
8 Posicionar la Empresa	Sistema Propietario de Gestión de Proyectos	Número de iteraciones por	Impacto	Adecuado	
9 Posicionar la Empresa	Experiencia en el Proceso de Desarrollo de Contenidos de Formación Online	Confianza del cliente en las	Calidad	Alta	Calidad adecuada
10 Posicionar la Empresa	Experiencia en el Proceso de Desarrollo de Contenidos de Formación Online	Número de iteraciones por	Impacto	Adecuadas	Impacto relevante
11 Posicionar la Empresa	Habilidad de Comunicación con Clientes a Nivel de Gestión y Técnico	Conocimiento de los cliente	Calidad	Parcial	Calidad insuficiente
12 Posicionar la Empresa	Habilidad de Comunicación con Clientes a Nivel de Gestión y Técnico	Ejecución de actividades po	Impacto	Satisfactoriamente	Impacto insuficiente
13 Posicionar la Empresa	Habilidad de Comunicación con Clientes a Nivel de Gestión y Técnico	Ejecución de actividades po	Impacto	Algunas veces	
14 Posicionar la Empresa	Experiencia en el Proceso de Desarrollo y Mantenimiento del LMS	Años de experiencia en las	Calidad	Más de 3	Calidad adecuada
15 Posicionar la Empresa	Experiencia en el Proceso de Desarrollo y Mantenimiento del LMS	Años de experiencia trabaja	Calidad	Más de 3	Impacto relevante
16 Posicionar la Empresa	Experiencia en el Proceso de Desarrollo y Mantenimiento del LMS	Eficiencia en las modificac	Impacto	Alta	
17 Posicionar la Empresa	Conocimiento del Proceso de Desarrollo y Mantenimiento del LMS	Nivel de conocimiento de la	Calidad	Más de 3	Calidad insuficiente
18 Posicionar la Empresa	Conocimiento del Proceso de Desarrollo y Mantenimiento del LMS	Nivel de conocimiento del L	Calidad	Bajo	Impacto insuficiente
19 Posicionar la Empresa	Conocimiento del Proceso de Desarrollo y Mantenimiento del LMS	Eficiencia en las modificac	Impacto	Baja	Impacto insuficiente

Figura 37 Herramienta: Paso 4. Valoración de activos de proceso



**Debe valorar el nivel de madurez con lo que los activos de proceso son gestionados**

- Inconsciente. La organización crea, transfiere o utiliza conocimiento sin tener un entendimiento organizacional de qué es la gestión del conocimiento.
- Consciente. La organización crea, transfiere o utiliza conocimiento de forma consciente, tiene un entendimiento organizacional de que está gestionando su conocimiento. Sin embargo, no lo hace formalmente, o en su defecto tiene una definición formal pero parcial de cómo el conocimiento debe ser creado, transferido, o utilizado.
- Formalizado. La organización crea, transfiere o utiliza conocimiento de una manera formal, se tienen procesos definidos y en concordancia con una estrategia de gestión del conocimiento.

Objetivo de Negocio	Activo de Proceso	Nivel de madurez
1 Posicionar la Empresa	Documento de Proceso de Lanzamiento	Inconsciente
2 Posicionar la Empresa	Documento de Proceso de Lanzamiento	Inconsciente
3 Posicionar la Empresa	Documento de Proceso de Lanzamiento	Inconsciente
4 Posicionar la Empresa	Documento de Proceso de Lanzamiento	Inconsciente
5 Posicionar la Empresa	Documento de Proceso de Lanzamiento	Inconsciente
6 Posicionar la Empresa	Sistema Propietario de Gestión de Proyectos	Inconsciente
7 Posicionar la Empresa	Sistema Propietario de Gestión de Proyectos	Inconsciente
8 Posicionar la Empresa	Sistema Propietario de Gestión de Proyectos	Inconsciente
9 Posicionar la Empresa	Experiencia en el Proceso de Desarrollo de Contenidos de Formación Online	Inconsciente
10 Posicionar la Empresa	Experiencia en el Proceso de Desarrollo de Contenidos de Formación Online	Inconsciente
11 Posicionar la Empresa	Habilidad de Comunicación con Clientes a Nivel de Gestión y Técnico	Inconsciente
12 Posicionar la Empresa	Habilidad de Comunicación con Clientes a Nivel de Gestión y Técnico	Inconsciente
13 Posicionar la Empresa	Habilidad de Comunicación con Clientes a Nivel de Gestión y Técnico	Inconsciente
14 Posicionar la Empresa	Experiencia en el Proceso de Desarrollo y Mantenimiento del LMS	Inconsciente
15 Posicionar la Empresa	Experiencia en el Proceso de Desarrollo y Mantenimiento del LMS	Inconsciente
16 Posicionar la Empresa	Experiencia en el Proceso de Desarrollo y Mantenimiento del LMS	Inconsciente
17 Posicionar la Empresa	Conocimiento del Proceso de Desarrollo y Mantenimiento del LMS	Inconsciente
18 Posicionar la Empresa	Conocimiento del Proceso de Desarrollo y Mantenimiento del LMS	Inconsciente
19 Posicionar la Empresa	Conocimiento del Proceso de Desarrollo y Mantenimiento del LMS	Inconsciente



**Debe caracterizar los activos de proceso basándose en su calidad e impacto**  
 - Posicione cada uno de sus activos de proceso en el cuadrante que le corresponde según su calidad e impacto.

<p><b>Calidad Adecuada</b></p>	<p><b>Activos de Proceso Reemplazables</b></p>	<p><b>Activos de Proceso Estables</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema Propietario de Gestión de Proyectos</li> <li>Experiencia en el proceso de desarrollo de contenidos de formación online</li> <li>Experiencia en el proceso de desarrollo y mantenimiento del LMS</li> </ul>
<p><b>Calidad Inadecuada</b></p>	<p><b>Activos de Proceso en Alerta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Habilidades de comunicación con clientes a un nivel técnico y de gestión de los jefes de proyecto</li> <li>Conocimiento del proceso de desarrollo y mantenimiento del LMS</li> </ul>	<p><b>Activos de Proceso en Evolución</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Documento de Proceso de Lanzamiento</li> </ul>
		<p><b>Impacto Relevante</b></p>
		<p><b>Impacto insuficiente</b></p>

Figura 39 Herramienta: Paso 6. Analizar los resultados obtenidos