

Estrategia para el Control de la Calidad a través de la Gestión del Conocimiento en la empresa Insignia IT

Hardam Darias González, Dulce María León de la O, Hugo Del Ángel Delgado,
Víctor Manuel Arias Peregrino, Clemente Hernández Arias

Tecnológico Nacional de México Campus Villahermosa, Cd. Industrial, Centro Tabasco, CP: 86010.

Resumen

El desarrollo de productos informáticos se ha convertido en una gran industria en las últimas décadas. Debido a su relativa juventud se presentan problemas puntuales que afectan la calidad del producto y/o servicio que se oferta, esto conlleva a una insatisfacción del cliente y por consiguiente la pérdida de recursos financieros o posibles ganancias. La empresa Insignia IT, como productora de software, no se encuentra exenta de esta problemática. Una manera viable de manejar esta deficiencia es gestionar debidamente el conocimiento dentro de la organización, para ello es necesario crear una cultura acerca de este tema. Con este enfoque se desarrolló una estrategia para el control de la calidad en proyectos de desarrollo de software que incluyó un estudio acerca del proceso de calidad de software en dicha empresa. De igual manera se consideraron algunas pautas definidas como los lineamientos de calidad, criterios de criticidad y los procesos de auditorías, revisiones y pruebas. Se realizó además un estudio de los principales aspectos del área de gestión del conocimiento, así como los principales modelos existentes. La estrategia que se propone tiene como principal objetivo lograr una mejora continua de los procesos que se desarrollan en los proyectos de desarrollo de software de la empresa, en aras de mejorar la calidad del producto y/o servicio final.

Abstract

The development of software products has become in a big industry in last decades. Because of its relative youth presents problems that affect product and / or service quality that is offered, it leads to customer dissatisfaction and hence the loss of potential earnings or financial resources. The company Insignia IT, as a producer of software, is not exempt from this problem. A viable way to handle this deficiency is to manage the knowledge within the organization; this requires creating a culture on this topic. This approach developed a strategy for quality control in software production projects. For the development of the investigation was a study about the software quality process at the company. It took into account some definite guidelines as the guidelines of quality, criticality criteria and processes for audits, reviews and tests. It also studies the main aspects of knowledge management area and the main existing models. Proposed strategy's main objective is continuous improvement of processes taking place in productive projects of the company, in interest of improved product quality and/or end services.

Palabras claves: calidad, conocimiento, estrategia, gestión del conocimiento.

Key words: knowledge, knowledge management, quality, strategy.

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo de productos de software abarca todas las áreas de la vida diaria. Hoy en día se enfrenta un gran reto en este campo: controlar efectivamente la calidad en cada uno de los procesos desarrollados para lograr un producto y/o servicio de óptima calidad. Actualmente los procesos de desarrollo de software se enfrentan a problemáticas tales como: selección y aplicación de metodologías o marcos de trabajo inadecuados para las características del proyecto que se está desarrollando, planificación irreal, mala calidad del trabajo, personal inadecuado, cambios no controlados, pobre gestión del conocimiento [1-3].

Además de esto las guías, modelos y estándares existentes definen qué es lo que se debe alcanzar, pero no tienen en cuenta algunos factores del entorno que pudieran repercutir o que se pudieran explotar en el proceso de producción [4, 5]. Lo anteriormente expresado provoca: problemas en los procesos que se desarrollan, la tardanza o dilación de los tiempos de los ciclos de desarrollo de los productos, la imposibilidad en algunas ocasiones de monitorear y evaluar los resultados y logros obtenidos, el aumento de esfuerzos y costos asociados a la repetición de errores en proyectos de desarrollo de software.

La empresa Insignia IT, en su afán por la mejora continua de sus procesos, aboga por la aplicación de técnicas de calidad para perfeccionar su proceso de desarrollo de software y lograr la entrega de un producto que cumpla perfectamente con las especificidades y requerimientos solicitados por el cliente, cabe resaltar que dicha empresa se encuentra certificada en la Norma NMX-I-059/02-NYCE-2016 MOPROSOFT así como en la ISO/IEC 29110-4-1:2018 avales que muestran los resultados en su aspiración por la excelencia.

En el presente estudio se implementó una estrategia para el control de la calidad a través de la gestión del conocimiento obtenido como resultado de las técnicas de calidad aplicadas a los proyectos de desarrollo de software de la empresa Insignia IT, que contribuya a: lograr una mejora continua de los procesos que se desarrollan, reducir y/o mejorar los tiempos de ciclos en el desarrollo de los productos, monitorear y evaluar los logros obtenidos, reducir los costos asociados a la repetición de errores en un proyecto de desarrollo de software; y con ello la correcta toma de decisiones así como una mayor eficiencia durante el proceso de desarrollo.

Tabla 1. Dimensiones de la ICE.

DIMENSIÓN	PILAR
SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL Y CAMBIO CLIMÁTICO	Gestión del medio ambiente y consumo de recursos naturales
	Mitigación de los gases de efecto invernadero (GEI) y otras formas de contaminación
	Reducción de la vulnerabilidad ante amenazas naturales y adaptación al cambio climático
SOSTENIBILIDAD URBANA	Control del crecimiento y mejora del hábitat humano
	Promoción del transporte urbano sostenible
	Promoción del desarrollo económico local competitiva y sostenible
SOSTENIBILIDAD FISCAL Y GOBERNABILIDAD	Provisión de servicios sociales de alto nivel y promoción de la cohesión social
	Mecanismos adecuados de gobierno
	Gestión adecuada de los ingresos
	Gestión adecuada del gasto
	Gestión adecuada del endeudamiento

Elaboración propia con información de la Guía Metodológica Iniciativa Ciudades Emergentes y Sostenibles (ICES), tercera edición, Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 2016.

(...) En esta primera etapa de la metodología, los análisis y las evaluaciones permiten contar con un diagnóstico de los sectores y las áreas que requieren mayor atención. La información obtenida es tamizada mediante el uso de instrumentos y criterios de priorización o filtros. (BID, 2016).

2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La calidad de software según la IEEE [6], constituye el grado con el que un sistema, componente o proceso cumple los requerimientos especificados y las necesidades o expectativas del cliente o usuario. Pressman [3] establece por su parte, que se refiere a la concordancia con los requisitos funcionales y de rendimiento

explícitamente establecidos con los estándares de desarrollo plenamente documentados y con las características implícitas que se espera de todo software desarrollado profesionalmente. El término calidad de software se refiere al grado de desempeño de las principales características con las que debe cumplir un sistema software, para garantizar que el cliente cuente con un sistema confiable, lo cual aumenta su satisfacción frente a la funcionalidad y eficiencia del sistema construido [7].

Para el procesamiento de grandes volúmenes de información, como los que se generan en un proyecto de desarrollo de software, resulta esencial una adecuada gestión del conocimiento que permita la transformación de la información en conocimiento útil para la toma de decisiones [1]. Diseñar y poner en práctica una estrategia es un proceso dinámico y complejo. Debe ser continuo e iterativo, dado que requiere muchos pasos de evaluación, así como varias correcciones. Para trazar una estrategia se deben tener en cuenta tres pasos fundamentales:

1. En qué estado se encuentra la organización: determinar cómo se encuentra la organización, tanto interna como externamente. Aquí es muy útil emplear herramientas como la matriz de debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades (DAFO) [8].
2. A qué nivel de madurez queremos que alcance la organización: definir cuál será el posible resultado (o el resultado esperado). En este paso es muy importante tener en cuenta, la visión, misión y objetivos que se deberán trazar durante el diseño de la estrategia.
3. Cómo hacer para llegar hasta allí: implica implementar un plan de acción para cumplir los objetivos.

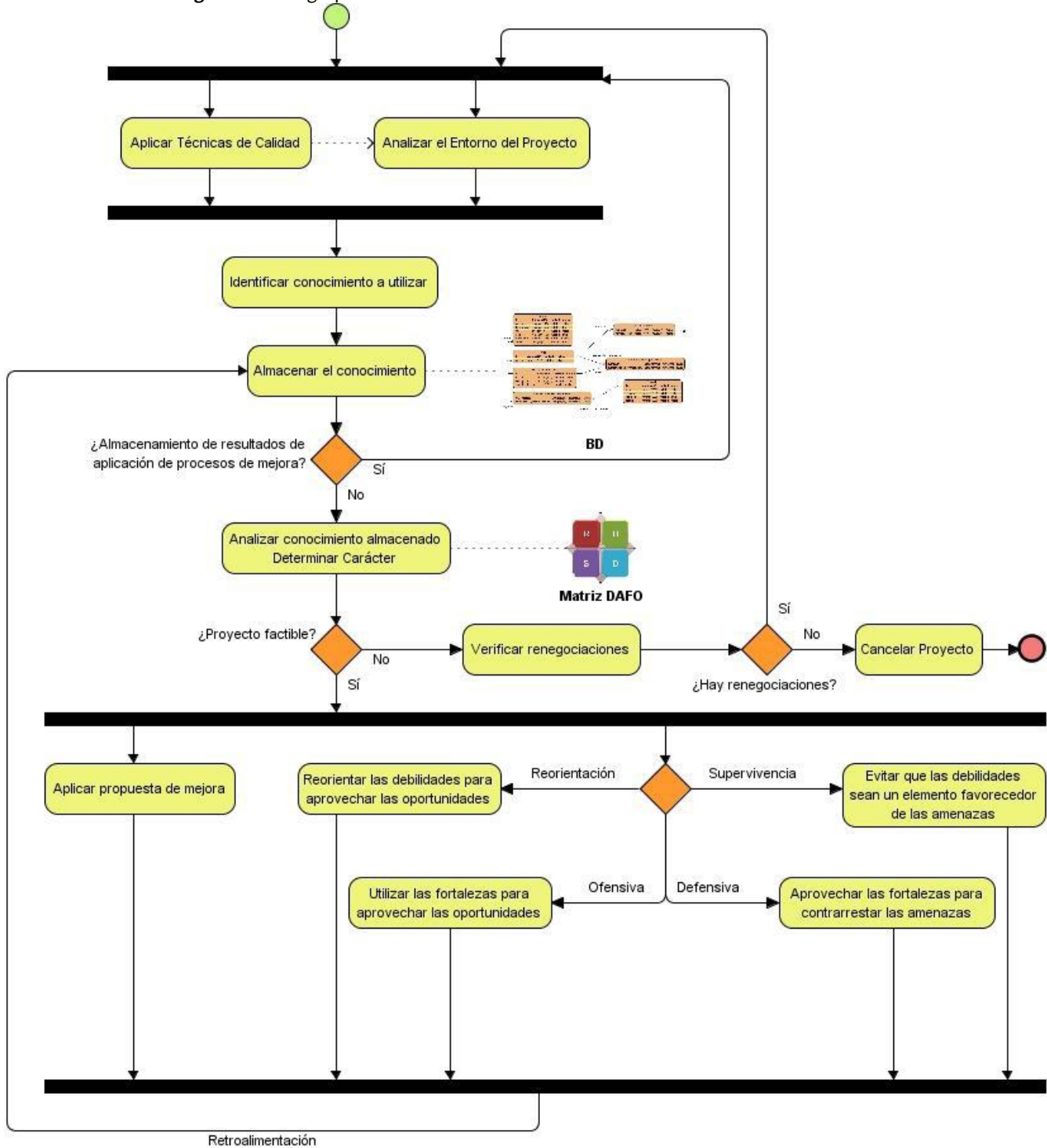
Estrategia para el Control de la Calidad a través de la Gestión del Conocimiento

Después de analizar los pasos para el diseño de una estrategia se proponen las actividades siguientes para este caso en particular (ver figura 1):

- Técnicas de calidad y análisis del entorno:

Con el objetivo de identificar cuáles son los puntos fuertes y los puntos débiles de un proyecto se hace necesaria la aplicación de una auditoría general. En la misma se revisarán un grupo de criterios establecidos en la empresa, que son las prácticas, artefactos y procedimientos que deben estar presentes en las siguientes áreas del proyecto: Requerimientos, Arquitectura, Diseño, Desarrollo, Implementación, Prueba, Despliegue e Instalación, Gestión de Proyecto, Gestión de Configuración, Soporte. Es importante resaltar que dichas áreas deben ser analizadas teniendo en cuenta la fase en que se encuentra el proyecto. Para cada criterio de auditoría debe existir un valor el cual reflejará su importancia.

Figura 1. Estrategia para el Control de la Calidad a través de la Gestión del Conocimiento.



Elaboración propia.

Conjuntamente con el proceso de auditoría se debe llevar a cabo un proceso de análisis del entorno, el cuál reflejará las amenazas y las oportunidades que pueden influir en el desarrollo del proyecto.

En el caso preciso de los proyectos de desarrollo de software de la empresa, las amenazas pueden ser de dos tipos: externas al proyecto y externas de la empresa. Las amenazas externas al proyecto consisten en todo lo aquello que de alguna manera u otra puede afectar el proyecto y que no pueda ser solucionado por los líderes. En el caso de las amenazas externas de la empresa son aquellas que no están en manos de los directivos de la empresa solucionar. Generalmente estas tienen que ver con el cliente o con servicios que otras empresas le brindan.

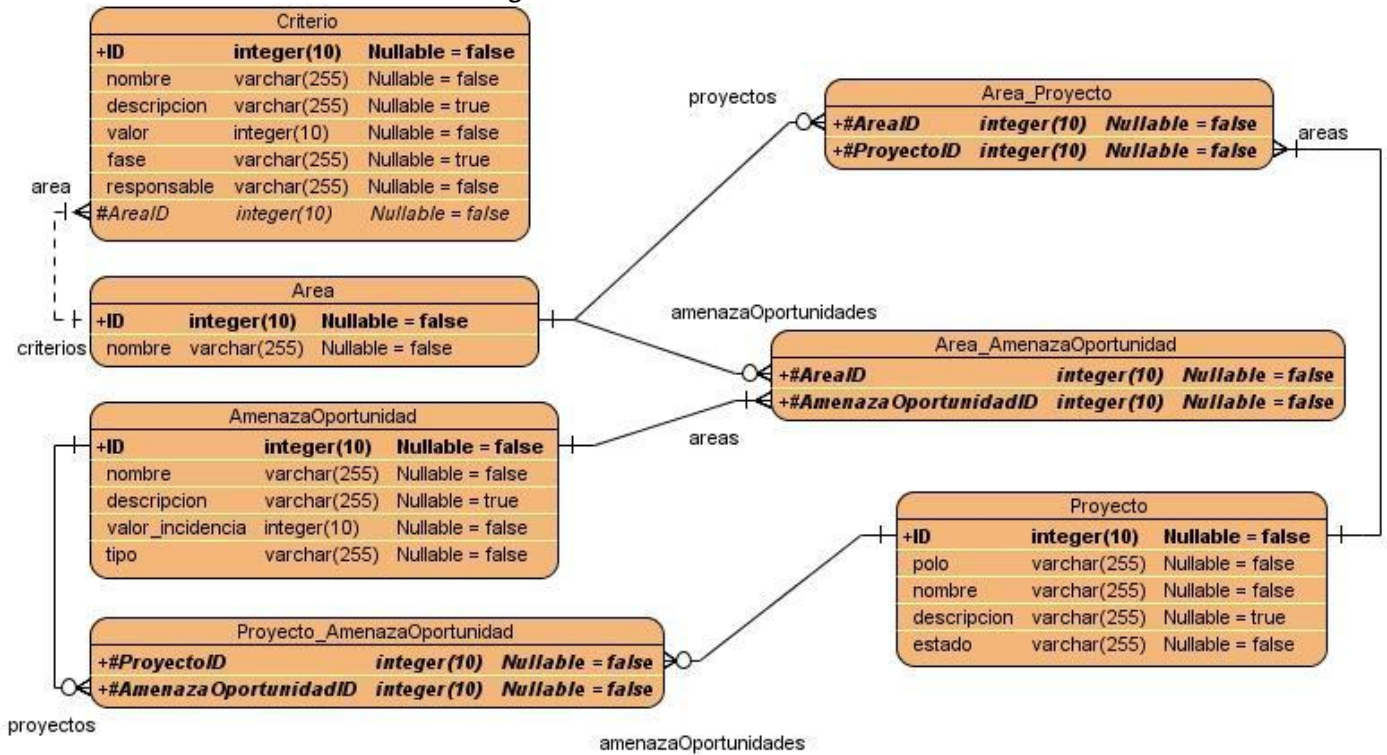
- Identificación del conocimiento útil

A la vez que se obtenga todo el conocimiento resultante de las técnicas de calidad y del análisis del entorno debe seleccionarse minuciosamente qué conocimiento podría resultar útil para mejorar el desarrollo del proyecto. Con este fin se propone se realicen las siguientes actividades:

- Talleres con todos los miembros del proyecto: Tienen como objetivo delimitar que conocimiento puede ser útil a la hora de llevar a cabo un proceso de mejora en el proyecto.
 - Reuniones con el cliente: Consultar con el cliente acerca del conocimiento obtenido que pueda resultar de interés para este.
- Almacenamiento del Conocimiento

Una vez obtenidos los resultados de la auditoría, detectadas todas las deficiencias existentes en el proyecto, analizado el entorno en que este se desenvuelve e identificado cuál es el conocimiento útil, debe procederse a almacenar el mismo. Dicho almacenamiento tiene como principal objetivo socializar y hacer disponible el conocimiento tanto entre miembros de un proyecto como en los diferentes proyectos de la empresa. También brindará la posibilidad de que los líderes del proyecto posean información acerca de donde se encuentra ubicado el conocimiento o quién los posee. Para ello se propone la siguiente base de datos que puede ser mejorada en próximas iteraciones y se propone que la información que esta contiene sea publicada en un sitio web:

Figura 2. Diseño de la Base de Datos.



Elaboración propia.

- Análisis DAFO

Una vez concluida la auditoría y el análisis del entorno y haberse almacenado este conocimiento podremos ubicar el proyecto en la matriz de debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades (DAFO) y determinar el carácter de la estrategia. Esto indicará el carácter que debe adoptar la estrategia. Ver tabla 1.

Tabla 1. Matriz DAFO.

Análisis Interno	Análisis Externo
<p>Debilidades</p> <p>Variables, rasgos, características y/o situaciones del proyecto que dificultan su crecimiento, proyección y desarrollo.</p>	<p>Amenazas</p> <p>Sucesos, variables y características del entorno que pueden generar impacto en el funcionamiento actual o futuro del proyecto, reduciendo o limitando su actividad.</p>
<p>Fortalezas</p> <p>Variables, rasgos, características y/o situaciones del proyecto sobre las cual es posible basar su desarrollo.</p>	<p>Oportunidades</p> <p>Sucesos, variables y características del entorno que pueden generar impacto en el funcionamiento actual o futuro del proyecto incrementando su desarrollo y buen funcionamiento.</p>

Elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla anterior es necesario tener en cuenta que la estrategia puede adoptar el carácter según las debilidades y fortalezas que existan, así como las amenazas y oportunidades que ofrezca el entorno. Según el carácter que adquiera la estrategia, cambiará, la visión, la misión y los objetivos de la misma. Para la ubicación del proyecto en la matriz DAFO se tuvo en cuenta los niveles de importancia de los criterios que devienen en amenazas y fortalezas, a los cuales se asignaron los siguientes pesos (puntos):

Para las fortalezas y debilidades:

- Importancia Alta: 5
- Importancia Media: 3
- Importancia Baja: 1

Para las oportunidades y amenazas: 1

$$\text{Cuadrante} = \Sigma (\text{oportunidades}) - \Sigma (\text{amenazas}) \mid \Sigma (\text{fortalezas}) - \Sigma (\text{debilidades})$$

Si $\Sigma (\text{fortalezas}) - \Sigma (\text{debilidades}) \geq 75\% (\Sigma (\text{fortalezas}) + \Sigma (\text{debilidades}))$ prevalecen las fortalezas

- Sino prevalecen las debilidades.

Si $\Sigma (\text{oportunidades}) - \Sigma (\text{amenazas}) \geq 51\% (\Sigma (\text{oportunidades}) + \Sigma (\text{amenazas}))$ prevalecen las oportunidades.

- Sino prevalecen las amenazas.

Si en el cuadrante prevalecen:

- amenazas | debilidades = carácter de supervivencia.
- amenazas | fortalezas = carácter defensivo.
- oportunidades | debilidades = carácter de reorientación.
- oportunidades | fortalezas = carácter ofensivo.

Figura 3. Caracteres de la estrategia. Matriz DAFO.



Carácter Defensivo:

Objetivo: Aprovechar las fortalezas para contrarrestar las amenazas externas.

Cuando un proyecto cuenta con una estructura sólida, un personal adecuado y una correcta distribución de los recursos, puede considerarse un proyecto con una fortaleza adecuada. Sin embargo, puede ser que existan amenazas o riesgos que pongan en peligro el buen desempeño del mismo. En este caso debe aplicarse una estrategia de carácter defensivo, para evitar que las amenazas tengan efecto sobre el proyecto. En la siguiente tabla se muestra qué áreas de los proyectos pueden ser útiles para el manejo de las amenazas detectadas

durante las entrevistas realizadas:

Tabla 2: Posibles amenazas del entorno y área afectada.

Amenaza	Área	Observaciones
No coordinar efectivamente la reunión diaria de sincronización del equipo.	Gestión de Proyecto	El líder de proyecto debe garantizar la realización diaria de esta reunión, donde se facilite la información y la colaboración entre los miembros del equipo de trabajo, aumentando la productividad y poniendo sobre la mesa los puntos en que se pueden ayudar unos a otros, así como posibles afectaciones a la jornada laboral. En este aspecto es importante que el criterio: “Definición de los horarios de trabajo” constituya una fortaleza para contrarrestar esta amenaza, de no ser así se debe aplicar la mejora a este criterio. Una de las principales razones de ser del Daily Scrum, es la gestión del riesgo. Una de las preguntas que se responden en el Daily Scrum es: ¿Qué impedimentos has encontrado? Responder esta pregunta día a día es sin duda una manera implícita de gestionar los riesgos del proyecto.
Desmotivación de los integrantes del proyecto	Gestión de Proyecto	Para lograr la motivación es importante que en el criterio: “Definición de los horarios de trabajo” se tenga en cuenta el momento de mejor rendimiento de los integrantes, y que para la “Definición del Plan de capacitación” y la “Definición de Roles, Responsabilidades y Competencias” se analicen los intereses profesionales individuales de cada integrante. No imponer actividades, ponerles retos, para mantener el equipo motivado. Las personas están más motivadas cuando pueden usar su creatividad para resolver problemas y cuando pueden decidir organizar su trabajo.
Asignación incorrecta de fuerza de trabajo necesaria	Gestión de Proyecto	Para contrarrestar esta amenaza se deben distribuir las tareas para garantizar el cumplimiento de las mismas en tiempo. No obstante, cuando se realiza una “Estimación de costo, tiempo y esfuerzo del proyecto” se debe tener en cuenta la fuerza de trabajo disponible, si se realizó una incorrecta estimación se debe actualizar la misma y tratar de llegar a nuevas negociaciones con el cliente respecto a esfuerzo y tiempo. Si no tienen lugar las renegociaciones se deberá revisar una nueva “Definición de los horarios de trabajo” para aumentar el tiempo de desarrollo. Además, se deberá actualizar el Plan de Proyecto y revisar el criterio “Establecimiento y cumplimiento del cronograma del proyecto”, donde el cronograma debe sufrir cambios.
Malas relaciones con el cliente (no cooperación, resistencia al cambio)	Gestión de Requisitos	Para evitar esta amenaza y lograr la satisfacción del cliente, es importante que todos los criterios del área: Gestión de Requerimientos sean desarrollados con la mayor calidad, pues los requerimientos constituyen la base fundamental para el desarrollo del software. En el caso de resistencia al cambio, se debe detallar siempre al cliente el porqué de las necesidades de cambio, las consecuencias de no implementarlo y hacerlo partícipe del proceso.
Carácter dinámico de la empresa.	Gestión de Proyecto	Prevenir y tomar medidas al desarrollar la planificación sobre las posibles interrupciones en la producción. Tener prevista alguna alternativa para recuperar el tiempo perdido por alguna situación imprevista que pueda surgir en el ciclo de vida del producto. Redefinir el cronograma en caso excepcional y/o ajustar la “Definición de los horarios de trabajo” de ser necesario.

Muchas de estas amenazas pueden ser tratadas como riesgos y ser gestionadas en el área de gestión de proyectos. Es importante tener en cuenta que, a pesar de prevalecer las fortalezas en este carácter, pueden

existir debilidades que deben ser eliminadas teniendo en cuenta la propuesta de mejora para cada criterio débil. De igual manera, aunque prevalezcan las amenazas, pueden existir oportunidades que pueden ser aprovechadas para reorientar y eliminar las debilidades anteriormente mencionadas.

Carácter de Reorientación:

Objetivo: Reorientar las debilidades para aprovechar las oportunidades externas.

Si un proyecto tiene varios puntos débiles, pero existen oportunidades en el entorno entonces debe ponerse en práctica una estrategia de carácter de reorientación. Esta estrategia proporcionaría a la empresa la posibilidad de aprovechar aquellas oportunidades que le permitan fortalecer aquellos puntos débiles y mejorar los procesos que esta desarrolla. Para ello es necesario determinar qué oportunidades del entorno serán útiles a la hora de tratar las debilidades detectadas. En la siguiente tabla se muestra, según las oportunidades recopiladas durante las entrevistas, que áreas del proyecto se pueden beneficiar:

Tabla 3: Posibles oportunidades del entorno y área beneficiada.

Oportunidad	Área	Observaciones
En muchos casos el cliente posee un grupo informático.	Implementación	Puede que el grupo informático posea componentes que puedan ser reutilizados en la implementación del sistema. Esto contribuiría a mejorar o fortalecer criterios como: “Uso de componentes y bibliotecas.”
	Despliegue	En caso que él cliente posea un grupo informático puede ser de gran ayuda a la hora de implantar el sistema.
Posibilidad de mejorar la comunicación con el cliente.	Requerimientos	Mejorar las comunicaciones con el cliente es una oportunidad viable a la hora de refinar el proceso de gestión de requerimientos y gestionar eficientemente cambios en los mismos. Podría ser de gran utilidad para mejorar los criterios: “Concordancia de los requisitos con el alcance del proyecto”, “Definición de los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema” y “Verificar los cambios realizados a los requisitos y su trazabilidad.”
Aprovechar la existencia de otros grupos (calidad, arquitectura, comunidades virtuales).	Arquitectura	Aprovechar estudios previos realizados por el grupo de arquitectura podría ser útil en determinadas áreas. Es importante determinar qué estudios se han desarrollado en el mismo para así poder esclarecer qué criterios se pudieran ver beneficiados.
	Desarrollo	La existencia de comunidades virtuales posibilita el intercambio de conocimiento sin importar dónde se encuentre cada persona. Por esta razón el uso de la misma permitiría realizar estudios y tomar decisiones en criterios como: “Definición de Estándares de Codificación” (aprovechar estándares definidos previamente), “Uso de lenguajes de programación” y “Uso de componentes y bibliotecas.”
	Calidad	El grupo de calidad podrá brindar asesoría al proyecto en todos los criterios del área de calidad.
Posibilidades de capacitación para los integrantes del proyecto.	Gestión de Proyecto	La posibilidad de capacitar a cada integrante del proyecto según el área en que este se desempeñe debe ser explotada al máximo. Esto contribuirá al mejor desarrollo de cada área y en específico el criterio: “Definición del Plan de capacitación”.

Aprovechar componentes desarrollados por otros proyectos.	Desarrollo	A la hora de comenzar la fase de desarrollo debe tenerse en cuenta la posibilidad y factibilidad de utilizar componentes desarrollados previamente en otros proyectos. Esto brindaría una mejora en los criterios: “Definición del Plan de Integración” y “Uso de componentes y bibliotecas.”
Comunicación entidades externas.	Desarrollo	La cooperación con entidades externas puede ser una vía para adelantar trabajo. Es posible que en otras instituciones se encuentren ya desarrollados componentes que puedan ser reutilizados. Hay que tener en cuenta que esto se puede hacer extensivo a componentes desarrollados fuera del país siempre se disponga de la licencia requerida. Con ello se podría mejorar criterios como: “Definición del Plan de Integración”, Realizar “Revisiones de código” y “Uso de componentes y bibliotecas.”
Intercambio con otras áreas (Recursos humanos, Recursos financieros, etc.).	Gestión de Proyecto	En el proceso de gestión de proyecto es útil la existencia en el proyecto de otras áreas. Esto contribuiría a fortalecer criterios como: “Estudio preliminar”, “Estimar costo, tiempo y esfuerzo del proyecto” y “Gestión de Recursos del Proyecto”. Además, sería útil la colaboración de diseñadores gráficos a la hora de implementar interfaces de usuarios y/o componentes visibles de la aplicación (gráficos, imágenes).
Distribución proyectos.	Gestión de Proyecto	Aprovechar que la empresa se encuentre dividida en proyectos para coordinar efectivamente los recursos del proyecto y planificar actividades. Esto contribuiría a mejorar criterios como: “Definición de los horarios de trabajo”, “Definición del Plan de capacitación” y “Desarrollar plan del proyecto.”

Elaboración propia.

Es importante tener en cuenta que, a pesar de prevalecer las oportunidades en este carácter, pueden existir amenazas que deben ser gestionadas como se explicó en el carácter defensivo.

Carácter de Supervivencia:

Objetivo: Evitar que las debilidades sean un elemento favorecedor de las amenazas externas.

Cuando un proyecto tiene varios puntos débiles y a su vez existe amenazas externas puede decirse que el proyecto se encuentra en un estado crítico. En esta situación es necesario adoptar una estrategia con carácter de supervivencia. La misma permitirá reorientar todos los procesos de la organización, así como tomar medidas para contrarrestar las amenazas externas existentes.

Deben tratarse todos aquellos criterios del proyecto que fueron detectados como puntos débiles con el fin de que las debilidades no sean un elemento favorecedor de las amenazas externas. Se debe tener en cuenta que eliminando algunas debilidades se pueden contrarrestar en mayor o menor grado algunas de las amenazas. Para erradicar los puntos débiles es necesario aplicar el proceso de mejora que se propone en la estrategia. Es importante aclarar que, aunque prevalezcan las amenazas y las debilidades pueden existir oportunidades y/o puntos fuertes que puedan ser explotados para mejorar el desempeño del proyecto.

Carácter Ofensivo:

Objetivo: Utilizar las fortalezas para aprovechar las oportunidades externas.

En el caso de que en un proyecto todas las áreas o la gran mayoría puedan considerarse como fuertes y no existan amenazas debe considerarse adoptar una estrategia de carácter ofensivo. Este tipo de estrategia no solo ampliaría las posibilidades del proyecto, sino que también contribuiría a la mejora del funcionamiento del

mismo y de los procesos que este desarrolla. Para ello recomendamos que se siga el proceso de mejora propuesto por cada uno de los criterios en cada una de las áreas del proyecto.

Es importante destacar que, aunque las oportunidades y los puntos fuertes prevalezcan, pueden existir puntos débiles y amenazas que deben ser tratadas en la implantación de la estrategia para que no influyan negativamente en el desempeño del proyecto.

3. CONCLUSIONES

Con el desarrollo de la presente investigación se propone una estrategia para gestionar la calidad a través de la gestión del conocimiento, que utiliza como elemento de partida la aplicación de técnicas de calidad y el análisis del entorno en que se desenvuelven los proyectos de desarrollo de software de la empresa Insignia IT.

Los pasos propuestos en la estrategia se basan en el proceso de gestión del conocimiento, haciendo uso de técnicas de gestión del conocimiento para elaborar algunas actividades de la estrategia. La estrategia propone el uso de una base de datos para almacenar el conocimiento que se obtenga en cada una de las actividades propuestas. Se utilizó además la matriz DAFO para conocer el estado en que se encuentra un proyecto y el carácter que debe tomar la estrategia.

REFERENCIAS

- [1] GARCIA RODRÍGUEZ, A. M.; L. ARZA PÉREZ; Y. TRUJILLO CASAÑOLA and J. P. FEBLES RODRÍGUEZ (2016). Estrategia de gestión del conocimiento para la recomendación de escenarios en la MPS. *Ciencias de la Información*, 47(2): 19-24.
- [2] SOMMERVILLE, I. (2019). *Engineering Software Products*. Pearson. 013521064X.
- [3] PRESSMAN, R. S. (2016). *Software engineering: A professional approach*, McGraw-Hill Science, New York.
- [4] GARCIA RODRÍGUEZ, A. M.; A. PERDOMO VERGARA; Y. MILANÉS ZAMORA; Y. TRUJILLO CASAÑOLA; J. P. FEBLES RODRÍGUEZ and H. DARIAS GONZÁLEZ (2019). *Scenario optimization in Software Process Improvement applying evolutionary techniques and association rules*. 2019 IEEE Latin American Conference on Computational Intelligence (LA-CCI). IEEE: 1-6. 1728156661.
- [5] TRUJILLO CASAÑOLA, Y.; A. FEBLES ESTRADA and G. LEÓN RODRÍGUEZ (2014). Modelo para valorar las organizaciones al iniciar la mejora de procesos de software. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 22(3): 412-420
- [6] KITCHENHAM, B. and S. L. PFLEEGER (1996). Software quality: the elusive target. *IEEE software*, 13(1): 12-21.
- [7] CALLEJAS CUERVO, M.; A. C. ALARCÓN ALDANA and A. M. ÁLVAREZ CARREÑO (2017). Modelos de calidad del software, un estado del arte. *Entramado*, 13(1): 236-250.
- [8] DÍAZ OLIVERA, A. P. and I. B. MATAMOROS HERNÁNDEZ (2011). El análisis DAFO y los objetivos estratégicos. *Contribuciones a la Economía*.

Correo electrónico autor: hardamxp@gmail.com