

# ESCUELA DE POSTGRADO NEUMANN

## MAESTRÍA EN GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN



**“Propuesta de un modelo para la gestión de proyectos de desarrollo de software en las cajas municipales de ahorro y crédito peruanas, basado en el framework SAFE”**

**Trabajo de Investigación  
para optar el Grado a Nombre de la Nación de:**

Maestro en  
Gestión de Tecnologías de la Información

**Autores:**

Ing. Rodríguez del Carpio, Dennis René  
Ing. Serrano Cahuana, Maritza del Pilar

**Docente Guía:**

Mg. Díaz Zelada, Yvan Francisco

**TACNA – PERÚ**

**2020**

“El texto final, datos, expresiones, opiniones y apreciaciones contenidas en este trabajo  
son de exclusiva responsabilidad del (los) auto (es)”

## **Agradecimientos**

*Gracias a Dios, por bendecirnos y protegernos en estos tiempos tan difíciles que vivimos por la pandemia.*

*Gracias a nuestros padres por confiar en nosotros y brindarnos su amor, fortaleza y apoyo incondicional para conseguir este logro.*

*Gracias a nuestros compañeros de trabajo, que a pesar de las dificultades y limitaciones se dieron un tiempo y nos apoyaron con la presente investigación, compartiendo su experiencia y conocimientos.*

*Gracias a Neumann Business School, Escuela de Postgrado, por la experiencia y valiosos conocimientos para aplicarlos en nuestra vida profesional y personal.*

*Gracias a todos aquellos que de alguna manera nos incentivaron, animaron y motivaron a concretar este desafío.*

## **Dedicatoria**

*A Dios por darnos la fuerza para luchar contra la adversidad.*

*A nuestros padres de manera especial, por motivarnos y ser ejemplo de perseverancia, demostrándonos que todo esfuerzo tiene su recompensa.*

*A nuestras familias y amigos por apoyarnos hoy más que nunca dadas  
circunstancias que vivimos.*

*A Sandra mi novia, por ser mi inspiración y la mayor motivación  
en cada paso a dar en mi vida (Dennis).*

*A aquellas personas que siempre nos ayudaron y estuvieron presentes  
durante este proceso*

*A todos de corazón nuestro más sincero agradecimiento.*

## Índice

<b>Agradecimientos</b> .....	<b>3</b>
<b>Dedicatoria</b> .....	<b>4</b>
<b>Índice de Figuras</b> .....	<b>3</b>
<b>Índice de Tablas</b> .....	<b>5</b>
<b>Resumen</b> .....	<b>6</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>8</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>10</b>
<b>Capítulo I Antecedentes del Estudio</b> .....	<b>14</b>
<b>1.1 Título del Tema</b> .....	<b>14</b>
<b>1.2 Planteamiento del Problema</b> .....	<b>14</b>
<b>1.3 Objetivos</b> .....	<b>17</b>
1.3.1 General .....	17
1.3.2 Específicos .....	17
<b>1.4 Justificación</b> .....	<b>18</b>
1.4.1 Justificación Metodológica .....	18
1.4.2 Justificación Práctica .....	19
<b>1.5 Metodología</b> .....	<b>20</b>
1.5.1 Tipo de Investigación .....	20
<b>1.6 Alcances y Limitaciones</b> .....	<b>21</b>
<b>Capítulo II Marco Teórico</b> .....	<b>23</b>
<b>2.1 Conceptualización de las variables o tópicos clave</b> .....	<b>23</b>
2.1.1 Definiciones .....	23
2.1.2 Proyecto.....	24
2.1.3 Gestión de Proyectos.....	25
2.1.4 Ciclo de Desarrollo de Software .....	26
2.1.4.1 Modelos de SDLC.....	28
2.1.5 Metodologías de Desarrollo de Proyectos de Software .....	29
2.1.6 Escalar la Agilidad .....	31
2.1.7 Framework SAFe.....	33
2.1.7.1 Essential SAFe .....	34
2.1.7.2 Large Solution SAFe.....	39
2.1.7.3 Portfolio SAFe.....	40
2.1.7.4 Full SAFe .....	42
<b>2.2 Importancia de las variables o tópicos claves</b> .....	<b>42</b>
<b>2.3 Análisis Comparativo</b> .....	<b>43</b>
<b>2.4 Análisis Crítico</b> .....	<b>45</b>
<b>Capítulo III Marco Referencial</b> .....	<b>48</b>
<b>3.1 Reseña histórica</b> .....	<b>48</b>

<b>3.2</b>	<b>Filosofía Organizacional .....</b>	<b>49</b>
<b>3.2.1</b>	<b>Misión .....</b>	<b>49</b>
<b>3.2.2</b>	<b>Visión .....</b>	<b>50</b>
<b>3.2.3</b>	<b>Valores Corporativos.....</b>	<b>50</b>
<b>3.2.4</b>	<b>Estándares del Servicio .....</b>	<b>51</b>
<b>3.3</b>	<b>Diseño Organizacional.....</b>	<b>51</b>
<b>3.3.1</b>	<b>Organigrama .....</b>	<b>51</b>
<b>3.3.2</b>	<b>Descripción de Cargos.....</b>	<b>53</b>
<b>3.4</b>	<b>Productos y/o Servicios Micro financieros .....</b>	<b>55</b>
<b>3.5</b>	<b>Diagnóstico Organizacional .....</b>	<b>57</b>
<b>3.5.1</b>	<b>Situación Actual de la Gestión de Proyectos de Desarrollo de Software en CMAC Arequipa y Tacna. ....</b>	<b>57</b>
<b>3.5.2</b>	<b>Análisis FODA.....</b>	<b>60</b>
<b>3.5.3</b>	<b>Análisis Crítico Organizacional .....</b>	<b>61</b>
	<b>Capítulo IV Resultados .....</b>	<b>63</b>
<b>4.1</b>	<b>Diagnóstico.....</b>	<b>64</b>
<b>4.1.1</b>	<b>Descripción del Proceso de Desarrollo de Software .....</b>	<b>65</b>
<b>4.1.2</b>	<b>Diagnóstico del Proceso de Desarrollo de Software .....</b>	<b>76</b>
<b>4.1.3</b>	<b>Medición del nivel de madurez en adopción de métodos ágiles. ....</b>	<b>80</b>
<b>4.2</b>	<b>Diseño de la Mejora.....</b>	<b>90</b>
<b>4.2.1.</b>	<b>Módulo de evaluación de la organización .....</b>	<b>91</b>
<b>4.2.2.</b>	<b>Configuraciones para la gestión ágil de proyectos .....</b>	<b>93</b>
<b>4.2.3.</b>	<b>Hoja de Ruta para Implementación de SAFe.....</b>	<b>97</b>
<b>4.2.4.</b>	<b>Inversión requerida para la adopción del modelo .....</b>	<b>98</b>
<b>4.3</b>	<b>Mecanismos de Control .....</b>	<b>99</b>
	<b>Capítulo V Sugerencias .....</b>	<b>102</b>
	<b>Conclusiones.....</b>	<b>105</b>
	<b>Bibliografía .....</b>	<b>109</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>111</b>
	<b>Anexo 01: Siete Competencias Básicas de SAFe de Lean Enterprise ....</b>	<b>112</b>
	<b>Anexo 02. Hitos “Implementation Roadmap SAFe” .....</b>	<b>114</b>
	<b>Anexo 03. Cuestionario Adopción de Métodos Ágiles – Equipo .....</b>	<b>117</b>
	<b>Anexo 04. Cuestionario Adopción de Métodos Ágiles – Jefes .....</b>	<b>121</b>

## Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b> <i>Alcances y Limitaciones</i> .....	22
<b>Figura 2.</b> <i>Estados de un SDLC</i> .....	27
<b>Figura 3.</b> <i>SAFe Big Picture</i> .....	34
<b>Figura 4.</b> <i>Essential SAFe</i> .....	35
<b>Figura 5.</b> <i>Large Solution SAFe</i> .....	39
<b>Figura 6.</b> <i>Portfolio SAFe</i> .....	40
<b>Figura 7.</b> <i>Evolución de las Cajas Municipales de Ahorro y Crédito</i> .....	49
<b>Figura 8.</b> <i>Estructura Orgánica de Caja Arequipa</i> .....	51
<b>Figura 9.</b> <i>Estructura Orgánica Gerencia de TI de Caja Arequipa</i> .....	52
<b>Figura 10.</b> <i>Estructura Orgánica de Caja Tacna</i> .....	52
<b>Figura 11.</b> <i>Estructura Orgánica Jefatura de TI de Caja Tacna</i> .....	53
<b>Figura 12.</b> <i>Productos y Servicios Financieros</i> .....	56
<b>Figura 13.</b> <i>Proceso CMAC Alienado Ciclo de Vida en Cascada</i> .....	58
<b>Figura 14.</b> <i>FODA CMAC Arequipa y Tacna</i> .....	60
<b>Figura 15.</b> <i>Diagrama de Actividades de Metodología</i> .....	63
<b>Figura 16.</b> <i>Diagrama de Flujo de Desarrollo de Software de Caja Arequipa</i> ...	75
<b>Figura 17.</b> <i>Diagrama de Flujo de Desarrollo de Software de Caja Tacna</i> .....	76
<b>Figura 18.</b> <i>Resultados cuestionario del nivel de madurez ágil Caja Arequipa</i> .	84
<b>Figura 19.</b> <i>Resultados cuestionario del nivel de madurez ágil Caja Tacna</i> .....	85
<b>Figura 20.</b> <i>Radar Chart by Core Competency de Caja Arequipa</i> .....	86
<b>Figura 21.</b> <i>Radar Chart by Core Competency de Caja Tacna</i> .....	86
<b>Figura 22.</b> <i>Radar Chart by Dimension de Caja Arequipa</i> .....	87

<b>Figura 23.</b> <i>Radar Chart by Dimension de Caja Tacna</i> .....	87
<b>Figura 24.</b> <i>Factores Limitantes-Desafíos para Adopción Ágil</i> .....	88
<b>Figura 25.</b> <i>Motivos-Razones Adopción Ágil Caja Arequipa – Caja Tacna</i> .....	89
<b>Figura 26.</b> <i>Módulo de evaluación de la organización</i> .....	91
<b>Figura 27.</b> <i>Implementation Roadmap</i> .....	114

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Metodologías de Desarrollo de Proyectos de Software .....	30
<b>Tabla 2.</b> Frameworks de Escalado Ágil .....	32
<b>Tabla 3.</b> Ventajas y Desventajas del Framework SAFe .....	44
<b>Tabla 4.</b> Extracto Productos y Servicios CMAC Arequipa - Tacna .....	57
<b>Tabla 5.</b> Actividades y Tareas de Metodología de Investigación .....	64
<b>Tabla 6.</b> Ficha Técnica del Cuestionario.....	81
<b>Tabla 7.</b> Diseño del Cuestionario Aplicado .....	82
<b>Tabla 8.</b> Escala de los Niveles de Madurez de Agilidad .....	83
<b>Tabla 9.</b> Configuraciones de gestión del Modelo Propuesto.....	93
<b>Tabla 10.</b> Inversión requerida para la adopción del modelo .....	99

## Resumen

El presente trabajo de investigación, denominado “Propuesta de un modelo para la gestión de proyectos de desarrollo de software en las Cajas Municipales de Ahorro y Crédito Peruanas, basado en el Framework SAFe”, se ha elaborado debido a que las entidades del sector micro finanzas, como son Caja Arequipa y Caja Tacna, se encuentran inmersas en un periodo de transformación digital, el cual se ve dificultado ya que dichas organizaciones llevan una gestión de proyectos de desarrollo de software basada en metodologías tradicionales predictivas; lo que hace que no puedan alinearse a necesidades de soluciones de software innovadoras, en entornos cambiantes y dentro de un marco de estrategias organizacionales.

Bajo este escenario es que se propone el diseño de un modelo de gestión ágil de proyectos de desarrollo de software, que permita la estandarización y escalamiento de métodos adaptativos a nivel corporación; por lo tanto, basamos nuestro modelo en el Marco de Trabajo de Escalamiento Ágil SAFe. Para llevar a cabo la propuesta se identificaron a las áreas responsables de realizar la gestión dentro de las entidades en estudio, se diagnosticaron las falencias en sus procesos, determinando su nivel de madurez y posibles factores limitantes para la adopción de métodos ágiles. Teniendo en cuenta estos elementos, se llevó a cabo del diseño del modelo, se definieron sus mecanismos de control y seguimiento, y se determinó la inversión necesaria para la implementación.

El modelo propuesto comprende de un módulo de evaluación de la organización en cuanto a su nivel de madurez de agilidad y su enfoque de gestión de proyectos de desarrollo de software; así mismo de un conjunto de niveles de configuración basados en SAFe para la gestión ágil de proyectos, los cuales son asignados de manera escalable de acuerdo a la evaluación obtenida. La adopción del modelo permitirá progresivamente, gestionar proyectos a nivel de toda la organización y no solamente de un área en particular; permitirá un escalamiento hacia la agilidad empresarial, dando dinamismo organizacional para responder al cambio inmediatamente, con fluidez a nivel de roles y entrega de valor.

## **Abstract**

The present research work, called "Proposal of a model for the management of software development projects in the Peruvian Cajas Municipales de Ahorro y Crédito, based on the SAFe Framework", has been prepared because the entities of the microfinance sector as Caja Arequipa and Caja Tacna are, they are immersed in a period of digital transformation, which is hampered as these organizations manage software development projects based on traditional predictive methodologies; which means that they cannot be aligned to the needs of innovative software solutions, in changing environments and within a framework of organizational strategies.

Under this scenario, the design of an agile management model for software development projects is proposed, which allows the standardization and scaling of adaptive methods at the corporation level; therefore, we based our model on the Scaled Agile Framework SAFe. To carry out the proposal, the areas responsible for carrying out the management within the entities under study were identified, the shortcomings in their processes were diagnosed, the level of maturity and possible limiting factors for the adoption of agile methods were determined. Taking these elements into account, the design of the model was carried out, its control and monitoring mechanisms were defined, and the investment necessary for implementation was determined.

The proposed model includes a module for evaluating the organization regarding its level of maturity, agility and its approach to managing software development projects; likewise, a set of configuration levels based on SAFe for agile project management, which are assigned in a scalable way according to the evaluation obtained. The adoption of the model will progressively improve, manage projects at the level of the entire organization and not only in a particular area; will allow an escalation towards business agility, giving organizational dynamism to respond to change immediately, with fluidity at the level of roles and delivery of value.

## **Introducción**

Dependiendo la manera como las organizaciones afrontan la gestión de proyectos de desarrollo de software, esto podría significar un factor de riesgo para el negocio, o más bien excelente oportunidad de mejora. Toda empresa tiene la intención de producir en forma rápida, optima y a menores costos, lo cual es viable dado que el software por naturaleza, antes de causar riesgos o amenazas, puede ser una fuente de oportunidades. Cada vez es mayor la cantidad de directivos que están entendiendo que la manera de gestionar los proyectos de desarrollo de software puede representar para su empresa, una fuente de resultados inesperados o por el contrario una real ventaja competitiva.

La transformación hacia mejores entornos de desarrollo de software, requiere cambios significativos en la organización, al igual que la convicción, participación y el impulso de la dirección. Pero más aún el diseño de un modelo de gestión propio, que signifique sacar lo mejor del carácter de las organizaciones, y responder a las singularidades del negocio. La dificultad que pueden tener las entidades que decidan establecer metodologías más adecuadas, es verse envueltas en la desorientación frente a la gran cantidad de modelos de procesos, de calidad y de técnicas de implementación expuestas en los últimos tiempos, o adoptar al primero que se presente como supuesta solución de calidad y eficiencia.

La permanencia de las organizaciones en entornos cambiantes en el mercado, depende mucho de sus aptitudes en innovación continua, del ofrecimiento permanente de novedades, para afrontar a la competencia que también se encuentra en innovación permanente. En la gestión tradicional de desarrollo de software, cada equipo lleva a cabo una fase en la que se especializa, con la información que le concierne, y traslada el resultado al siguiente equipo. En una gestión ágil, el íntegro del trabajo lo lleva a cabo un equipo multidisciplinario de manera conjunta, que comparte en su totalidad la información del proyecto. En este modelo la información no se sectoriza por departamentos y el conocimiento de cada especialista puede enriquecer cualquier actividad del proceso y no únicamente la suya.

En el presente estudio que abarca a las Cajas Municipales de Ahorro y Crédito del Perú, se evidencia la necesidad de éstas de agilizar sus procesos de negocio, buscando alinearse a los bancos líderes del país en el proceso de transformación digital, lo que significa un cambio en su cultura organizacional y modificación de los procesos internos dentro de un marco de estrategias organizacionales. Las entidades en estudio basan sus procesos de desarrollo de software en metodologías predictivas tradicionales, lo que hace que se vean implicadas en riesgos de desarrollo, y no tengan el grado de adaptabilidad necesario para ofrecer soluciones de software innovadoras. Motivo por el que presentamos la propuesta de un modelo para la gestión ágil de proyectos de desarrollo de software, basado en el Marco de Trabajo de Escalamiento Ágil

SAFe. El cual permitirá a las organizaciones la gestión eficiente de proyectos mediante un escalamiento y estandarización de las prácticas ágiles a nivel corporación.

La Propuesta del Modelo para la Gestión de Proyectos de Desarrollo de Software se divide en cinco capítulos, el Capítulo 1 – Antecedentes del Estudio se enfoca en la presentación del informe de la investigación y nos permitirá tener una visión a detalle de la situación de las empresas del sector parte del estudio. En el Capítulo 2 - Marco Teórico explicaremos nuestros fundamentos teóricos que nos permitirán establecer el modelo a implementar en las áreas que gestionan proyectos de desarrollo de software para mejorar la calidad y tiempo de los entregables. Asimismo, en el Capítulo 3 – Marco Referencial se describe el sector y presenta la estructura organizacional de CMAC Arequipa y Tacna, para poder entender el funcionamiento de los procesos e identificar las áreas que son parte de este, realizando el diagnóstico empresarial pertinente, identificando sus deficiencias y así establecer la propuesta acorde a sus necesidades.

Es así que en el Capítulo 4 – Resultados se expone la propuesta de mejora, que contempla la definición del modelo para la gestión de proyectos de desarrollo de software, estableciendo los datos de entrada que permitirán establecer el nivel de madurez de la entidad, y en base a ello la configuración de gestión ágil que debería implementarse. Así como los mecanismos de control

que permitirán efectuar evaluaciones iterativas como parte de los periodos de mejora continua.

Por otro lado, en el Capítulo 5 se presentan Sugerencias que se proponen al Modelo, con la intención de dar un mayor alcance y continuidad a la propuesta.

Finalmente, se cierra la investigación con las conclusiones, las cuales se extraen de los resultados obtenidos de la investigación, las bibliografías y anexos con lo que se realizaron la investigación.