



Autónoma
Universidad Autónoma del Perú

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

TESIS

IMPLEMENTACIÓN DE CMMI NIVEL 3 PARA MEJORAR LA CAPACIDAD DEL
PROCESO VERIFICACIÓN EN LA EMPRESA SIMPLE PERÚ S.A.C.

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO DE SISTEMAS

AUTORES

JOSUE DÍAZ RAMÍREZ
ORCID: 0000-0001-8872-8319

MARIANA HUAMANÍ ARIAS
ORCID: 0000-0001-7071-3864

ASESOR

MG. JOSÉ LUIS HERRERA SALAZAR
ORCID: 0000-0002-8869-3854

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

GESTIÓN ESTRATÉGICA DE TECNOLOGÍAS Y/O SISTEMAS DE INFORMACIÓN

LIMA, PERÚ, NOVIEMBRE DE 2021

DEDICATORIA

A Dios, por permitirme terminar mi carrera profesional de forma exitosa y cuidarme en todos los aspectos para poder lograr mis objetivos profesionales. A mis padres y familia por el apoyo brindado e incondicional durante todo este proceso, dándome los consejos sabios en cada paso que doy para poder enfrentar los desafíos de mi carrera y en la vida que se presentan.

Josue Díaz Ramírez

A Dios y a mis padres por estar presentes guiando los pasos que he transcurrido en mi carrera profesional. Por brindarme su apoyo incondicional, motivación y sacrificio para lograr mis objetivos propuestos.

Mariana Huamaní Arias

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios, a toda mi familia, amigos y personas alrededor que me enseñaron muchas cosas en este largo caminar de la vida, a luchar por lo que uno quiere alcanzar con paciencia, sabiduría y esfuerzo. A mi madrina Elva que con sus consejos sabios he podido sobresalir de cualquier situación presentada en mi vida.

Díaz Ramírez, Josue

Agradecerle a Dios y a mi familia por la constante orientación, motivación, apoyo moral y sacrificio que han realizado en todo el proceso de mi formación profesional, sumado a mi esfuerzo para lograr culminar mi carrera profesional, el cual es uno de mis tantos objetivos. Sé que con su apoyo seguiré aprendiendo a sobrellevar y enfrentar las situaciones que se presenten en el transcurso de la vida.

Huamaní Arias, Mariana

ÍNDICE

DEDICATORIAS	2
AGRADECIMIENTOS	3
RESUMEN	9
ABSTRACT	10
INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	
1.1. Realidad problemática.....	14
1.2. Justificación e importancia de la investigación.....	21
1.3. Objetivos de la investigación: general y específicos	22
1.4. Limitaciones de la investigación	23
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	
2.1. Antecedentes de estudios	25
2.2. Desarrollo de la temática correspondiente al tema investigado	28
2.3 Definición conceptual de la terminología empleada	37
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	39
3.2. Población y muestra	40
3.3. Hipótesis.....	40
3.4. Variables - Operacionalización	41
3.5. Métodos y técnicas de investigación.....	42
3.6. Procesamiento de datos	42
CAPÍTULO IV: DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN	
4.1. Estudio de factibilidad.....	44
4.2. Modelamiento	46
4.3. Metodología aplicada al desarrollo de la solución.....	50
4.3.1. Fase iniciar.....	50
4.3.2. Fase diagnosticar.....	52
4.3.3. Fase establecer.....	58

4.3.4. Fase actuar:	68
4.3.5. Fase aprender.....	85

CAPÍTULO V: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

5.1 Análisis de fiabilidad de las variables.....	87
5.2 Resultados descriptivos de las dimensiones con la variable	87
5.2.1 Resultados genéricos.....	87
5.2.2 Resultados específicos	88
5.2.3 Análisis e interpretación de resultados	88
5.3 Contrastación de hipótesis	95
5.3.1 Contrastación para el indicador I ₁	95
5.3.2 Contrastación para el indicador I ₂	97
5.3.3 Contrastación para el indicador I ₃	98

CAPÍTULO VI: DISCUSIONES, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Discusiones	101
6.2 Conclusiones	103
6.3 Recomendaciones	105

REFERENCIAS

ANEXOS

LISTA DE TABLAS

- Tabla 1 Leyenda de variables deficientes identificadas
- Tabla 2 Comparativo del AS-IS vs TO-BE
- Tabla 3 Indicadores del proceso de verificación de la empresa
- Tabla 4 Indicador variable independiente
- Tabla 5 Indicadores variable dependiente
- Tabla 6 Técnica e instrumento de investigación
- Tabla 7 Presupuesto del proyecto
- Tabla 8 Proceso contemplado para la mejora
- Tabla 9 Recursos requeridos para el desarrollo del modelo de mejora
- Tabla 10 Rango de evaluación de las prácticas usando la ISO 15504
- Tabla 11 Rango de evaluación de las metas
- Tabla 12 Puntaje de calificación de encuesta de evaluación SCAMPI
- Tabla 13 Promedio en % de metas específicas del proceso verificación (pre prueba)
- Tabla 14 Resultado del cumplimiento de metas (pre prueba)
- Tabla 15 Listado de oportunidades de mejora
- Tabla 16 Detalle del proceso gestión preparación de la verificación
- Tabla 17 Detalle del proceso gestión verificación de productos de trabajo
- Tabla 18 Promedio en % de metas específicas del proceso verificación (post prueba)
- Tabla 19 Resultado del cumplimiento de metas (post prueba)
- Tabla 20 Resultados específicos
- Tabla 21 Media de los indicadores pre prueba y post prueba
- Tabla 22 Resultados de pre prueba y post prueba para el indicador I₁
- Tabla 23 Resultados de pre prueba y post prueba para el indicador I₂
- Tabla 24 Resultados de pre prueba y post prueba para el indicador I₃

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 Promedio del valor de las variables deficientes identificadas
- Figura 2 Mapa de ubicación de la empresa Simple Perú S.A.C.
- Figura 3 Proceso de verificación AS -IS
- Figura 4 Representación continua
- Figura 5 Representación por etapas
- Figura 6 Organigrama de la empresa Simple Perú S.A.C.
- Figura 7 Stakeholders internos – externos
- Figura 8 Cadena de valor
- Figura 9 Cuestionario SCAMPI de la pre prueba del proceso verificación
- Figura 10 Promedio en % de prácticas específicas del proceso verificación (pre prueba)
- Figura 11 Diagrama de integración del proceso verificación (TO-BE)
- Figura 12 Gestión preparación de la verificación (TO-BE)
- Figura 13 Gestión verificación de productos de trabajo (TO-BE)
- Figura 14 Matriz de trazabilidad registrada - 1
- Figura 15 Matriz de trazabilidad registrada - 2
- Figura 16 Matriz de trazabilidad registrada - 3
- Figura 17 Diseño de casos de prueba registrada - 1
- Figura 18 Diseño de casos de prueba registrada - 2
- Figura 19 Diseño de casos de prueba registrada - 3
- Figura 20 Diseño de casos de prueba registrada - 4
- Figura 21 Diseño de casos de prueba registrada - 5
- Figura 22 Evidencia flujo correcto caso 2 resultado 1
- Figura 23 Evidencia flujo correcto caso 2 resultado 2
- Figura 24 Evidencia flujo correcto caso 2 resultado 3
- Figura 25 Evidencia flujo correcto caso 3 resultado 1
- Figura 26 Evidencia flujo correcto caso 3 resultado 2
- Figura 27 Evidencia flujo correcto caso 3 resultado 3
- Figura 28 Evidencia flujo alterno caso 7 imagen previa
- Figura 29 Evidencia flujo alterno caso 7 registro de datos
- Figura 30 Evidencia flujo alterno caso 7 resultado 1
- Figura 31 Informe de pruebas realizado
- Figura 32 Cuestionario de la post prueba del proceso verificación
- Figura 33 Promedio en % de prácticas específicas del proceso verificación (post prueba)
- Figura 34 Dashboard monitoreo de indicadores vista escritorio
- Figura 35 Dashboard monitoreo de indicadores vista aplicación

Figura 36 Resultados de pre prueba y post prueba para el I_1

Figura 37 Informe de resumen del indicador (I_1)

Figura 38 Resultados de pre prueba y post prueba para el I_2

Figura 39 Informe de resumen del indicador (I_2)

Figura 40 Resultados de pre prueba y post prueba para el I_3

Figura 41 Informe de resumen del indicador (I_3)

Figura 42 Prueba de hipótesis mann-whitney para el indicador I_1

Figura 43 Prueba de hipótesis mann-whitney para el indicador I_2

Figura 44 Prueba de hipótesis mann-whitney para el indicador I_3

**IMPLEMENTACIÓN DE CMMI NIVEL 3 PARA MEJORAR LA CAPACIDAD DEL
PROCESO VERIFICACIÓN EN LA EMPRESA SIMPLE PERÚ S.A.C.**

**JOSUE DÍAZ RAMÍREZ
MARIANA HUAMANÍ ARIAS**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL PERÚ

RESUMEN

La presente tesis plantea la *Implementación de CMMI nivel 3 para mejorar la capacidad del proceso verificación en la empresa Simple Perú S.A.C.* Las empresas de desarrollo de software se encuentran en un nivel básico donde el desarrollo del software pasa por diversas etapas tardías. Al momento de realizar las investigaciones, sus procesos son manuales y no muy definidos (retrasos en la entrega de calidad, estados de reportes, escasez de documentación y falta de coordinación con el equipo de trabajo). Para este proyecto, se implementó el proceso Verificación que corresponde al área de calidad, en el cual se desarrolló la documentación que implica las buenas prácticas del modelo CMMI nivel 3. Al finalizar con el proyecto, la empresa Simple Perú obtuvo resultados favorables, logrando mejorar la capacidad del proceso Verificación del área de calidad, a consecuencia la certificación del producto resulta con mayor probabilidad de tener un entregable de calidad.

Palabras clave: CMMI, Scampi, verificación, calidad.

**IMPLEMENTATION OF CMMI LEVEL 3 TO IMPROVE THE CAPABILITY OF THE
VERIFICATION PROCESS IN SIMPLE PERÚ COMPANY S.A.C**

**JOSUE DÍAZ RAMÍREZ
MARIANA HUAMANÍ ARIAS**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL PERÚ

ABSTRACT

The present thesis raises the *Implementation of CMMI level 3 to improve the capability of the verification process in Perú Simple company S.A.C*. Software development companies are at a basic level where software development goes through various late stages. When conducting investigations, their processes are manual and not very defined such as delays in quality delivery, report status, lack of documentation and lack of coordination with the work team. For this project, documentation was applied for the certification area based on the CMMI model. At the end of the project, the software development company obtained favorable results, which helped to improve the certification of any application for the delivery of any project.

Keywords: CMMI, Scampi, verification, quality.

INTRODUCCIÓN

Actualmente las empresas desarrolladoras de software van en constante crecimiento, y nuestro país se ve involucrado en estos grandes cambios de transformación. Es importante que las empresas empiecen adaptarse a los constantes cambios tecnológicos de un mundo globalizado, poniendo como prioridad la satisfacción de nuestros clientes.

Es importante reformar el desarrollo de software en modelos sincronizados de manera formal para la obtención de resultados satisfactorios para toda la empresa, los entregables de calidad, la entrega a tiempo, los costos. CMMI tiene como propósito evaluar el nivel de madurez y la capacidad de los procesos de una organización y proporcionar una orientación referente a cómo mejorar los procesos que darán lugar a mejores productos existentes durante el proceso de calidad en las empresas de desarrollo de software y de cualquier otra índole.

En la presente tesis para la empresa Simple Perú S.A.C se utilizó el modelo CMMI nivel 3 con la finalidad de mejorar la capacidad del proceso de “Verificación” del área de calidad, y así garantizar la calidad del producto. Se realizó la evaluación SCAMPI para conocer cómo se encuentra actualmente el cumplimiento del área de proceso “Verificación (VER)” correspondiente al área de calidad.

Esta mejora requiere de muchos cambios complejos principalmente en la forma de trabajo, logrando beneficios para la empresa y sus colaboradores y así poder obtener un proceso mejorado y estandarizado para la verificación del software antes de desplegarse a producción.

El proyecto de investigación desarrolla las fases que propone el modelo IDEAL, siendo las siguientes: iniciar, diagnosticar, establecer, actuar y aprender.

La presente tesis está compuesta por 6 capítulos, a continuación, se narrará de manera concisa cada capítulo.

En el capítulo I: Problema de investigación, se detalla el problema, justificación, objetivos, limitaciones de la investigación.

En el capítulo II: Marco teórico, se determinan los antecedentes de la investigación, teniendo como referencia tesis, libros, artículos científicos; como también se define las bases teóricas, relacionado con la metodología que se utiliza para el desarrollo de la presente tesis y por último se muestra la definición de la terminología empleada.

En el capítulo III: Marco metodológico, se detalla el tipo y diseño de investigación, la población y muestra, hipótesis, variables e indicadores, métodos y técnicas de investigación, técnicas de procesamiento y análisis de datos.

En el capítulo IV: Desarrollo de la solución, se detalla el estudio de factibilidad, el modelamiento, las fases de la metodología IDEAL, la cual se aplica para el desarrollo del modelo CMMI nivel 3 para mejorar la capacidad del proceso Verificación del área de calidad en la empresa.

En el capítulo V: Análisis de resultados y contrastación de la hipótesis. Se presentan los resultados genéricos y específicos, análisis e interpretación de resultados y la contrastación de hipótesis.

En el capítulo VI: Conclusiones y recomendaciones. Se expresan las principales conclusiones y recomendaciones.

Finalmente se presentan las referencias bibliográficas y anexos.

CAPÍTULO I
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Realidad problemática

1.1.1 Descripción de la realidad problemática

Realidad mundial

Callejas, Alarcón y Álvarez (2017) mencionan:

El software es una de las herramientas de mayor utilidad en la optimización de procesos en las organizaciones, con el propósito de contar y ofrecer optimización, eficiencia y satisfacción de necesidades, razón por la cual el software debe contar con criterios que garanticen su calidad.

De acuerdo con esta necesidad, diferentes entidades o investigadores han propuesto estrategias modelos, metodologías, guías, incluso normas y estándares de calidad que brindan apoyo al desarrollo y/o uso de un producto software y permiten evaluar si efectivamente tiene un nivel de calidad durante su ciclo de vida, y de esta manera fomentar un ambiente de calidad, con base en la adecuada administración de la información. (p. 237).

Es por esta razón que las empresas siempre están en busca de nuevas alternativas que involucre una mejora continua en sus procesos claves o críticos, es decir obtener un modelo estándar como calidad.

Realidad nacional

Radio Programas del Perú (2016) afirma:

Nacionalmente, solo el 1% del total de empresas formales en el Perú cuentan con sistemas de gestión de calidad, lo cual revela que existe un gran trabajo para convencer a las restantes de que caminen por el sendero de la competitividad.

Así lo reveló el economista Walter Ramírez, jefe de la Oficina de Estudios Económicos del Instituto Nacional de Calidad (INACAL) durante el Foro

Nacional “Cruzada por la Vida y la Seguridad de los Productos y Servicios”, organizado por la Sociedad Nacional de Organismos Acreditados en Sistemas de Calidad (SNOASC) y el Congreso de la República.

Ramírez precisó que actualmente se tiene un total de 1329 empresas con certificación de calidad ISO (ISO 9001 e ISO 14001), de un total de empresas formales activas en el Perú que llega a 1 382 899, según cifras de la SUNAT.

El jefe de la Oficina de Estudios Económicos mencionó que en países de la región, como Colombia, el número empresas con sistemas de gestión certificadas superan las 14 mil. En tal sentido, resaltó la necesidad de sensibilizar aún más al sector privado para que asuman este tipo de certificaciones que les permita no solo ser competitivas en el mercado nacional, sino dar el gran salto a la exportación de productos o servicios.

“El Perú cuenta con una Política Nacional de Calidad cuyo objetivo es contribuir a la mejora de la competitividad de la producción y comercialización de bienes y/o servicios, coadyuvando a que las personas tengan una mejor calidad de vida y al desarrollo sostenible, a través de la orientación y articulación de acciones vinculadas al desarrollo, promoción y demostración de la calidad”, resaltó Ramírez tras explicar los objetivos de INACAL y la actual política de calidad. (párr. 1-5).

1.1.2 Descripción del problema

Empresa

La empresa Simple Perú S.A.C, es una de las pequeñas empresas que se incorpora al rubro de consultoría de tecnologías de información desde el año 2017.

Una de las empresas que se creó con el objetivo de ser el aliado estratégico en la transformación digital ofreciendo soluciones que optimicen la experiencia del usuario.

Se encuentra localizada en la ciudad de Lima en Calle El Boulevard 141, Oficina 1006 Santiago de Surco, Lima, Perú.

Descripción del problema

Se analizó que uno de los procesos más deficiente dentro de la empresa es el proceso de verificación del desarrollo del software (de aquí en adelante nombrado proceso de verificación) identificado en el área de operaciones, ya que en esta área se realiza dicho proceso, lo cual implica realizar ciertos cambios comunes para los responsables de realizar las pruebas de los sistemas.

La empresa Simple Perú no cuenta con procesos definidos para el proceso verificación, la ejecución de este proceso lo maneja directamente el analista funcional, el cual realiza las pruebas en base a las historias de usuario durante el sprint. Es decir, no se cuenta con un analista de calidad responsable de realizar las pruebas, por ende, el analista funcional no utiliza buenas prácticas para la ejecución de pruebas. Las pruebas en el ambiente de desarrollo no son ejecutables con algún tipo de evidencia lo cual no da una claridad o consentimiento de un 100% estable para pasar a un siguiente ambiente.

Algunas de las causas que se logra ver en el sprint de cada desarrollo son: La falta de un proceso definido y estandarizado, la inexistencia de formatos estandarizados para la evidencia de las pruebas, calendarios poco realistas, y por último la utilización de malas o nulas prácticas de verificación del desarrollo del producto.

A través de la implementación del modelo CMMI nivel 3 se mejorará la capacidad del proceso de verificación, logrando así garantizar la calidad del producto.

Esta mejora requiere de muchos cambios complejos principalmente en la forma de trabajo, trayendo muchos beneficios para la empresa y sus colaboradores y así poder obtener un proceso definido para la verificación del software antes de salir a producción.

A continuación, en la figura 1 se observa las variables que se identificaron como deficientes correspondientes al proceso verificación de acuerdo al resultado de la evaluación SCAMPI.

Figura 1

Promedio del valor de las variables deficientes identificadas

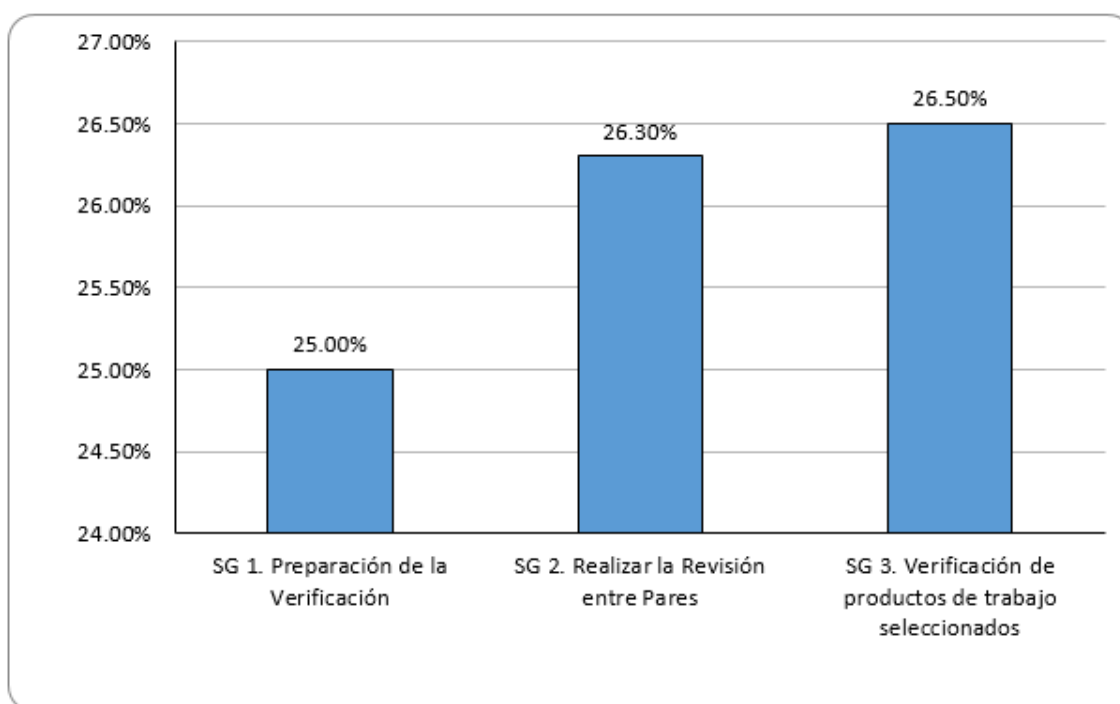


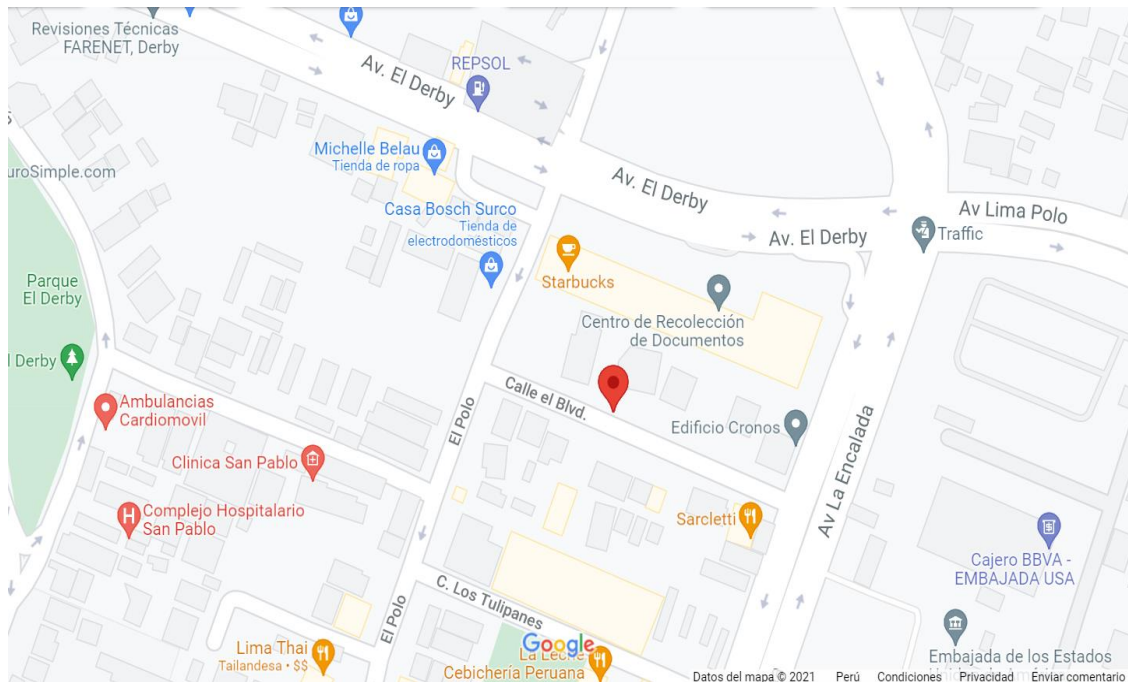
Tabla 1

Leyenda de variables deficientes identificadas

Valores		
Deficiente	0%	25%
Regular	26%	50%
Aceptable	51%	75%
Eficiente	76%	100%

Figura 2

Mapa de ubicación de la empresa Simple Perú S.A.C.



Fuente: Google Maps

Proceso de verificación del área de calidad en la empresa Simple Perú S.A.C.

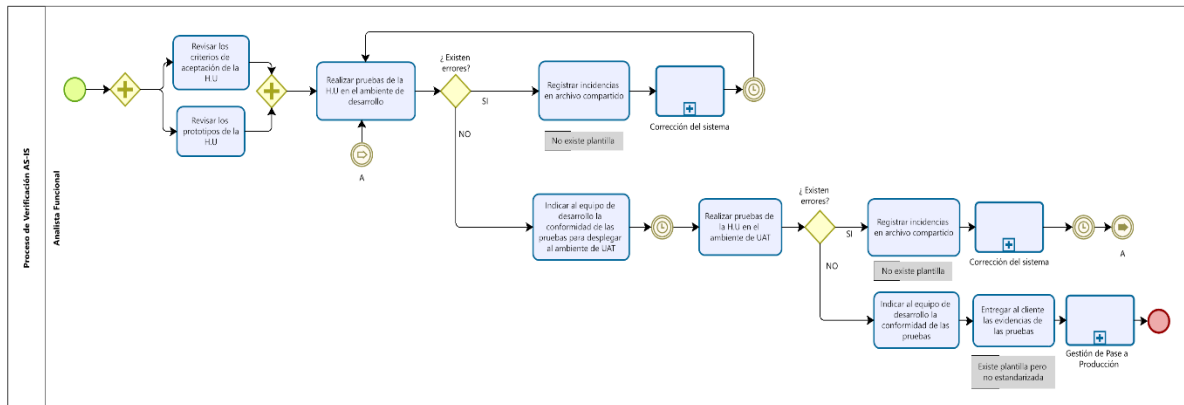
❖ Descripción

Cuando el equipo de desarrollo ya culminó con la fabricación de ciertos entregables entonces se inicia el proceso de verificación del software. El analista funcional encargado empieza con la revisión de los criterios de aceptación que se encuentran en las historias de usuario, dicha documentación es compartida con el equipo de desarrollo y los analistas funcionales.

El analista funcional cumple el rol de realizar actividades de un analista QA. Se encarga de realizar las pruebas de verificación del producto. En caso surjan incidencias, estas son derivadas al equipo de desarrollo para las correcciones respectivas y luego ser nuevamente verificadas por el analista funcional. El proceso finaliza con la entrega de las evidencias de las pruebas hacia el cliente.

Figura 3

Proceso de verificación AS-IS



De acuerdo con el diagrama de flujo (Figura 4), el proceso de verificación de software presenta algunos inconvenientes en:

Tabla 2

Comparativo del AS-IS vs TO-BE

AS-IS	TO-BE
Documentación escasa y no estandarizada.	Documentación bajo formatos estandarizados.
Malas prácticas aplicadas al realizar las pruebas.	Aplicación de buenas prácticas en la gestión de pruebas.
No tienen un entregable de evidencias para el ambiente de desarrollo.	Creación de contenido de evidencias intuitivo.
Las verificaciones en el ambiente de desarrollo no son realizadas al 100% porque no existen plantillas estandarizadas.	Documentos de evidencia estandarizados.
No se tiene un seguimiento de indicadores	Creación de un dashboard para monitoreo de indicadores del proceso.

Tabla 3*Indicadores del proceso de verificación de la empresa*

Indicadores	Índice	Datos de Prueba
Nivel de preparación de la verificación.	[deficiente = 0-25%, regular = 26-50%, aceptable = 51-75%, eficiente = 76-100%]	25%
Nivel de revisión entre pares.	[deficiente = 0-25%, regular = 26-50%, aceptable = 51-75%, eficiente = 76-100%]	26.3%
Nivel de verificación de los productos.	[deficiente = 0-25%, regular = 26-50%, aceptable = 51-75%, eficiente = 76-100%]	26.5%

1.1.3 Enunciado del problema

Problema general

¿En qué medida la implementación de CMMI nivel 3 mejora la capacidad del proceso verificación en la empresa Simple Perú S.A.C.?

Problemas específicos

- ¿En qué medida la implementación del modelo de gestión basado en CMMI nivel 3 mejora el nivel de preparación de la verificación, del proceso verificación del software en la empresa Simple Perú S.A.C.?
- ¿En qué medida la implementación del modelo de gestión basado en CMMI nivel 3 mejora el nivel de revisión entre pares, del proceso verificación del software en la empresa Simple Perú S.A.C.?

- ¿En qué medida la implementación del modelo de gestión basado en CMMI nivel 3 mejora el nivel de verificación de los productos, del proceso verificación del software en la empresa Simple Perú S.A.C.?

1.2. Justificación e importancia de la investigación

La presente investigación aplica el modelo de gestión basado en el CMMI nivel 3 para mejorar la capacidad del proceso verificación del software de la empresa Simple Perú.

Esto contribuye a que la organización brinde sus productos o servicios con alta calidad a los usuarios finales. Con respecto a organizaciones del rubro servicios de tecnología de información éstas se enfocan en realizar bien el desarrollo del software en un corto plazo para hacer la entrega del producto al cliente. El cliente apostará por la organización que satisfaga sus necesidades en el menor tiempo y con alta calidad; por ello es importante cumplir con lo siguiente: el tiempo de entrega del producto de acuerdo al alcance del mismo debe ser aceptable y de calidad.

Justificación teórica

La presente investigación tomará como base la metodología CMMI para mejorar el proceso de Verificación del área de calidad por lo cual se obtendrá un proceso definido y estandarizado, herramientas adecuadas y estandarizadas que garantizarán la calidad del producto.

Se comparará los resultados obtenidos antes de y después de la implementación del CMMI nivel 3.

Justificación metodológica

En el aspecto metodológico, aportan instrumentos de recolección de datos como el cuestionario para medir el nivel de capacidad de los procesos y/o nivel de madurez de la organización, así como los formatos diseñados y estandarizados los

cuales tienen validez y pueden ser empleados como herramientas que sirvan de guía para futuras investigaciones.

Además de ello se está haciendo uso de la metodología CMMI.

Justificación práctica

En el aspecto práctico, se realiza porque existe la necesidad de mejorar el nivel de capacidad de los procesos de desarrollo de software de la empresa, del cual se analizó cada proceso y se determinó el siguiente proceso a mejorar del área de “Operaciones (procesos y QA)”: Proceso de Verificación; lo cual contribuirá a mejorar la calidad del producto y el tiempo eficiente en el desarrollo, verificación y por lo tanto la entrega del producto será un periodo aceptable y cumplirá con los requerimientos del cliente.

Justificación tecnológica

Se justifica tecnológicamente porque se cuenta con una herramienta accesible que proporciona un formato en Excel para la evaluación SCAMPI, el cual permite medir el nivel de madurez de la organización y/o el nivel de capacidad de los procesos y también poder identificar las áreas de mejora.

1.3. Objetivos de la investigación: general y específicos

1.3.1. Objetivo general

Implementar un modelo de gestión basado en CMMI nivel 3 para mejorar la capacidad del proceso verificación del software de la empresa Simple Perú S.A.C.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar en qué medida la implementación del modelo de gestión basado en CMMI nivel 3 permitirá mejorar el nivel de preparación de la verificación, del proceso verificación del software en la empresa Simple Perú S.A.C.

- Determinar en qué medida la implementación del modelo de gestión basado en CMMI nivel 3 permitirá mejorar el nivel de revisión entre pares, del proceso verificación del software en la empresa Simple Perú S.A.C.
- Determinar en qué medida la implementación del modelo de gestión basado en CMMI nivel 3 permitirá mejorar el nivel de verificación de los productos, del proceso verificación del software en la empresa Simple Perú S.A.C.

1.4. Limitaciones de la investigación

- Solo se aplicará el modelo de gestión basado en el enfoque CMMI nivel 3 para mejorar la capacidad del proceso identificado: verificación del software.
- Se emplea una plantilla para realizar la evaluación no oficializada de CMMI.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudios

Jiménez (2017) desarrolló la tesis titulada *Pruebas de calidad aplicadas al sitio web allison* donde explica que la investigación de las diferentes metodologías conlleva en una exhaustiva investigación de pruebas que se utiliza en los softwares ya que es importante para determinar el correcto funcionamiento del sistema. Por ello en su tesis plantean la formación de un modelo Híbrido que se adecue al proyecto para garantizar la calidad y mejora continua en el producto desarrollado durante toda su etapa.

Después de haber realizado las diferentes evaluaciones concluyen con la elaboración de un plan de pruebas que consta del análisis, diseño, implementación, verificación y validación del producto de software.

Farfán (2015) desarrolló la tesis titulada *Metodología de verificación y validación de adquisición en la etapa de análisis de sistemas de información desarrollados a la medida para la adquisición en pequeños contextos* donde explica que para la implementación de la metodología se realizaron diversas comparativas sobre adquisiciones de software de las cuales se obtuvo actividades, prácticas, tareas y artefactos, identificando y seleccionando técnicas de verificación y validación que se necesita en la etapa de análisis de sistemas de información, la arquitectura de dicha metodología se enfocó siguiendo la ISO/IEC 24774, la metodología documentada fue revisada a través de Juicio de expertos.

La metodología que se logró implementar consta de 3 fases, 6 actividades y 6 roles, éstas soportadas por artefactos, cuya finalidad es establecer una nueva forma de trabajo para el proceso de adquisición específicamente en la etapa de análisis de sistemas de información.

Jorge (2018) desarrolló la tesis titulada *Aplicación de CMMI Dev nivel 3 a la fábrica de software de la empresa Contasis S.A.C* donde explica que la empresa en

cuestión presentaba en términos generales problemas como mala interpretación y análisis de requerimientos, sobreestimación de horas de los productos a desarrollar, notables errores de programación que se evidenciaban en la ejecución de pruebas y no seguían un proceso estandarizado para la gestión de los requerimientos que se presentaban.

Según lo identificado anteriormente, se llevó a cabo una evaluación preliminar respecto a los niveles de madurez 2 y 3 antes de la implementación del marco de trabajo CMMI, la cual resultó que el 66% de prácticas específicas no se llevaban a cabo y el 34% si se ejecutaban en la empresa en cuestión. Por último, se realizó una evaluación posterior a la implementación de CMMI y como resultado se obtuvo el 28% de prácticas que no se ejecutaban, por lo tanto, se aprecia que, para esta última evaluación, las practicas específicas que no se ejecutan en la empresa ha disminuido considerablemente y ahora es solo un 28%.

Flores y Llamoca (2017) desarrolló la tesis titulada *Mejora de proceso basados en CMMI Dev v1.3 para la gestión de proyectos en una empresa desarrolladora de software* donde explica que el propósito de la investigación es mejorar la gestión de los servicios de desarrollo que viene ofreciendo la empresa basándose en el enfoque CMMI y en la guía de buenas prácticas del PMBOK.

Cumpliendo y siguiendo las buenas prácticas de PMBOK, el enfoque CMMI y adaptándola a los procesos de la empresa, conllevó a mejorar la capacidad de los procesos relacionados a la gestión de proyectos, perfeccionando la calidad y generando valor a los productos entregados al cliente final.

Espejo, Bayona y Pastor (2016) en su artículo denominado *Aseguramiento de la calidad en el proceso de desarrollo de software utilizando CMMI, TSP y PSP* afirman:

En la actualidad las empresas que desarrollan software se han convertido en socios estratégicos de sus clientes a través de la generación de valor, mediante la entrega de productos que soportan sus diversos procesos de negocio. Sin embargo, aún existen problemas en los proyectos de desarrollo de software como la calidad. En este artículo se describen los resultados de la implementación de un modelo de aseguramiento de la calidad que integra CMMI (Capability Maturity Model Integration), TSP (Team Software Process) y PSP (Personal Software Process) en una organización desarrolladora de software. El propósito es mejorar la calidad del proceso de desarrollo y del producto software. (p. 62).

Esterkin y Pons (2017) en su artículo denominado “Evaluación de calidad en el desarrollo de software dirigido por modelos” afirman:

El Desarrollo de Software Dirigido por Modelos (MDD) es una disciplina que está generando muchas expectativas como alternativa a los métodos convencionales de producción de software. Dado que MDD es un paradigma emergente, aún no se han establecido estándares para medir la calidad de sus aplicaciones. Este trabajo ofrece un aporte en este sentido, realizando un análisis de las buenas prácticas MDD en relación con el nivel de madurez 2 del CMMI-DEV 1.3. Para cada práctica específica en cada Área de Proceso del Nivel 2 del CMMI-DEV 1.3, las mejores prácticas MDD fueron analizadas para determinar si brindan soporte a cada práctica específica. (p. 449).

Carrizo y Alfaro (2018) en su artículo denominado “Método de aseguramiento de la calidad en una metodología de desarrollo de software: un enfoque práctico” afirman:

El Aseguramiento de la Calidad de Software (ACS), es un conjunto de métodos, herramientas y técnicas que permiten gestionar la calidad en el desarrollo de un producto de software. Pese a ser un elemento fundamental a la hora de desarrollar un proyecto, no todas las empresas lo aplican debido a presupuesto, falta de personal o adaptaciones de estándares más complejos. Este artículo, presenta un enfoque práctico como guía estratégica, para administrar la calidad en el desarrollo de un proyecto de software. Para esto, se presenta un método de ACS que consta de tres componentes. La Esencia, que busca que todo el equipo de trabajo entienda el concepto de calidad; que no solo se ve reflejado en actividades o tareas, sino también en la forma cómo trabaja el equipo. (p. 114).

2.2. Desarrollo de la temática correspondiente al tema investigado

2.2.2. *Proceso de verificación de software*

Software Engineering Institute (SEI, 2010) hace mención:

El propósito de la Verificación (VER) es asegurar que los productos de trabajo seleccionados cumplen los requisitos especificados. La verificación incluye la verificación del producto y de los productos de trabajo intermedios frente a todos los requisitos seleccionados, incluyendo requisitos de cliente, de producto y de componente de producto. Para líneas de producto, también se debería verificar los activos base y sus mecanismos asociados de variación de la línea de producto. A lo largo de las áreas de proceso, donde se utilizan los términos “producto” y “componente de producto”, los significados también abarcan los servicios, los sistemas de servicio y sus componentes.

La verificación es, intrínsecamente, un proceso incremental debido a que se realiza durante el desarrollo del producto y de los productos de trabajo,

comenzando con la verificación de los requisitos, continuando con la verificación de los productos de trabajo que se van desarrollando, y culminando con la verificación del producto terminado. (p. 541).

2.2.3. Aseguramiento de la calidad

Carrizo y Alfaro (2018) sostiene:

El Aseguramiento de la Calidad de Software (ACS), es un conjunto de métodos, herramientas y técnicas que permiten gestionar la calidad en el desarrollo de un producto de software. Pese a ser un elemento fundamental a la hora de desarrollar un proyecto, no todas las empresas lo aplican debido a presupuesto, falta de personal o adaptaciones de estándares más complejos.

La calidad es importante en el desarrollo de un producto o servicio y, más aún, en la creación de un producto de software, no solo porque busca cumplir con las expectativas del cliente, sino también por mejorar los procesos internos en la elaboración de un producto, tarea fundamental en el crecimiento y posicionamiento de una empresa. (pp. 114-115).

2.2.4. Mejora de procesos

Actualmente las organizaciones que brindan productos y/o servicios se esfuerzan para que el producto final de cara al cliente resulte con un nivel de calidad exigente, ya que la competencia hoy en día intenta diferenciarse de los demás, generando valor al negocio y a sus clientes.

Establecer procesos definidos en la organización es la base para conocer cómo funciona el negocio y tener claro los objetivos de la empresa, en base a ello se realiza la mejora continua. Al establecer un proceso estándar, eficiente y eficaz conlleva a generar productos y/o servicios de calidad. También ahora con la

tecnología tenemos una gran cantidad de herramientas que nos ayudan a optimizar los procesos para generar valor al negocio como mejorar la satisfacción de los clientes.

2.2.5. CMMI (Integración del modelo de madurez de capacidades)

SEI (2010):

Los modelos CMMI describen las buenas prácticas que las organizaciones han encontrado que son productivas y útiles para lograr sus objetivos de negocio. Independientemente de su organización, debe utilizar su criterio profesional a la hora de interpretar las buenas prácticas CMMI a su situación, necesidades y objetivos de negocio.

CMMI describe los criterios mínimos necesarios para planificar e implementar procesos seleccionados por la organización para la mejora basada en objetivos de negocio. (pp. 99-100).

2.2.6. CMMI para desarrollo

SEI (2010):

CMMI para Desarrollo es un modelo de referencia que cubre las actividades para desarrollar tanto productos como servicios. Las organizaciones de numerosos sectores, incluyendo aeroespacial, banca, hardware, software, defensa, automoción y telecomunicaciones, utilizan el CMMI para Desarrollo. CMMI para Desarrollo contiene prácticas que cubren la gestión de proyectos, la gestión de procesos, la ingeniería de sistemas, la ingeniería de hardware, la ingeniería de software y otros procesos de soporte utilizados en el desarrollo y mantenimiento. (p. 18).

2.2.7. Niveles de capacidad CMMI

SEI (2010) hace mención sobre los niveles de capacidad:

Nivel de capacidad 0: Incompleto

Un proceso incompleto es un proceso que, o bien no se realiza, o se realiza parcialmente. Al menos una de las metas específicas del área de proceso no se satisface y no existen metas genéricas para este nivel, ya que no hay ninguna razón para institucionalizar un proceso realizado parcialmente.

Nivel de capacidad 1: Realizado

Un proceso de nivel de capacidad 1 se caracteriza como un proceso realizado. Un proceso realizado es un proceso que lleva a cabo el trabajo necesario para producir productos de trabajo. Se satisfacen las metas específicas del área de proceso. Aunque el nivel de capacidad 1 da como resultado mejoras importantes, esas mejoras pueden perderse con el tiempo si no se institucionalizan.

Nivel de capacidad 2: Gestionado

Un proceso de nivel de capacidad 2 se caracteriza como un proceso gestionado. Un proceso gestionado es un proceso realizado que se planifica y ejecuta de acuerdo con la política; emplea personal cualificado que tiene los recursos adecuados para producir resultados controlados; involucra a las partes interesadas relevantes; se monitoriza, controla y revisa; y se evalúa la adherencia frente a la descripción de su proceso.

Nivel de capacidad 3: Definido

Un proceso de nivel de capacidad 3 se caracteriza como un proceso definido. Un proceso definido es un proceso gestionado que se adapta a partir del conjunto de procesos estándar de la organización de acuerdo a las guías de adaptación de la organización; tiene una descripción del proceso que se

mantiene y que contribuye a los activos de proceso de la organización con experiencias relativas a procesos. (p. 35).

2.2.8. Niveles de madurez CMMI

SEI (2010) hace mención sobre los niveles de madurez:

Nivel 1 inicial: Los procesos son generalmente ad hoc y caóticos. La organización generalmente no proporciona un entorno estable para dar soporte a los procesos. El éxito en estas organizaciones depende de la competencia y la heroicidad del personal de la organización y no del uso de procesos probados. A pesar de este caos, las organizaciones de nivel de madurez 1 a menudo producen productos y servicios que funcionan, pero, sin embargo, exceden con frecuencia el presupuesto y los plazos planificados.

Las organizaciones de nivel de madurez 1 se caracterizan por una tendencia a comprometerse en exceso, a abandonar sus procesos en momentos de crisis y a no ser capaces de repetir sus éxitos.

Nivel 2 gestionado: Se garantiza que en los proyectos los procesos se planifican y ejecutan de acuerdo con las políticas; los proyectos emplean personal cualificado que dispone de recursos adecuados para producir resultados controlados; se involucra a las partes interesadas relevantes; se monitorean, controlan y revisan; y se evalúan en cuanto a la adherencia a sus descripciones de proceso. La disciplina de proceso reflejada por el nivel de madurez 2 ayuda a asegurar que las prácticas existentes se mantienen durante periodos bajo presión. Cuando estas prácticas están desplegadas, los proyectos se realizan y gestionan de acuerdo a sus planes documentados.

Nivel 3 definido: Los procesos están bien caracterizados y comprendidos, y se describen en estándares, procedimientos, herramientas y métodos. El

conjunto de procesos estándar de la organización, que es la base del nivel de madurez 3, se establece y se mejora a lo largo del tiempo. Estos procesos estándar se utilizan para establecer la integridad en toda la organización. Los proyectos establecen sus procesos definidos adaptando el conjunto de procesos estándar de la organización de acuerdo a las guías de adaptación.

Nivel 4 gestionado cuantitativamente: La organización y los proyectos establecen objetivos cuantitativos para la calidad y el rendimiento del proceso, y los utilizan como criterios en la gestión de los proyectos. Los objetivos cuantitativos se basan en las necesidades del cliente, usuarios finales, organización e implementadores del proceso. La calidad y el rendimiento del proceso se interpretan en términos estadísticos y se gestionan durante la vida de los proyectos.

Nivel 5 en optimización: Una organización mejora continuamente sus procesos basándose en una comprensión cuantitativa de sus objetivos de negocio y necesidades de rendimiento. La organización utiliza un enfoque cuantitativo para comprender la variación inherente en el proceso y las causas de los resultados del proceso. El nivel de madurez 5 se centra en mejorar continuamente el rendimiento de los procesos mediante mejoras incrementales e innovadoras de proceso y de tecnología. Los objetivos de calidad y de rendimiento del proceso de la organización se establecen, se modifican continuamente para reflejar cambios en los objetivos del negocio y en el rendimiento de la organización, y se utilizan como criterios para gestionar la mejora de procesos. Los efectos de las mejoras de procesos desplegadas se miden utilizando técnicas estadísticas y otras técnicas cuantitativas, y se

comparan con los objetivos de calidad y de rendimiento del proceso. (p. 42-44).

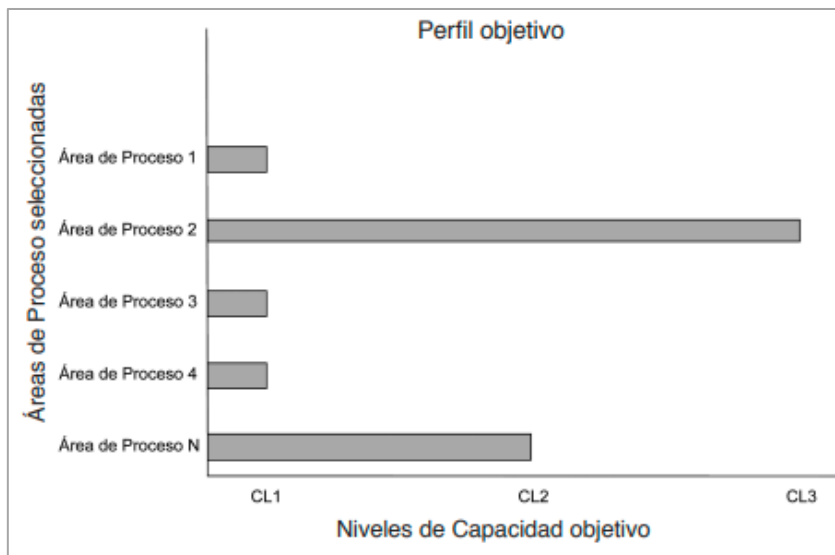
2.2.9 Representación continua y por etapas de los procesos

SEI (2010) hace mención:

La representación continua permite a la organización elegir el enfoque de sus esfuerzos de mejora de procesos, eligiendo aquellas áreas de proceso, o conjuntos de áreas de proceso interrelacionados, que más benefician a la organización y a sus objetivos de negocio. Aunque existen algunos límites sobre lo que una organización puede elegir debido a las dependencias entre áreas de proceso, la organización tiene una libertad considerable en su selección.

Figura 4

Representación continua

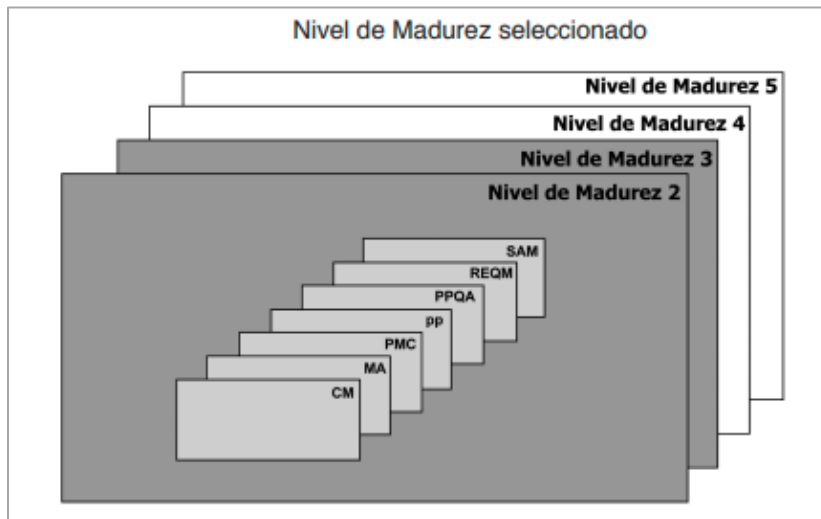


La representación por etapas proporciona un camino de mejora desde el nivel de madurez 1 al nivel de madurez 5 que implica alcanzar las metas de las áreas de proceso en cada nivel de madurez. Para dar soporte a quienes utilizan la representación por etapas, las áreas de proceso se agrupan por niveles de

madurez, indicando que áreas de proceso se deben implementar para alcanzar cada nivel de madurez. (pp. 46-48).

Figura 5

Representación por etapas



2.2.10. Método de evaluación SCAMPI

SEI (2010) hace mención:

La familia SCAMPI de evaluaciones incluye los métodos de evaluación de Clase A, B y C. El método de evaluación SCAMPI A es el método oficialmente reconocido y el más riguroso. Es el único método que puede dar lugar a calificaciones comparativas de calidad. Los métodos de evaluación SCAMPI B y C proporcionan a las organizaciones información de mejora que es menos formal que los resultados de una evaluación SCAMPI A, pero que, sin embargo, ayuda a la organización a identificar oportunidades de mejora. (p.105).

2.2.11. Modelo ideal

Palacios y Porcell (como se citó en McFeeley, 1996) escribió: "IDEAL es un modelo de mejoramiento continuo a nivel organizacional, que sirve de mapa para iniciar, diagnosticar, planear, e implantar acciones de mejora" (p.116).

Fases del modelo ideal

McFeeley (1996) afirma:

Iniciar: La fase de inicio del modelo IDEAL es el punto de partida. Aquí es donde se establece la infraestructura de mejora inicial, se definen inicialmente las funciones y responsabilidades de la infraestructura y se establecen los recursos iniciales.

Diagnosticar: La fase de diagnóstico del modelo IDEAL inicia a la organización en el camino de la mejora continua del proceso de software. Esta fase sienta las bases para las posteriores etapas. En esta fase, el plan de acción de SPI se inicia de acuerdo con la visión de la organización, negocio estratégico, lecciones aprendidas de esfuerzos de mejora anteriores, problemas comerciales claves que enfrenta la organización y a largo plazo.

Establecer: Durante la fase de Establecimiento, se priorizan los temas que la organización ha decidido abordar con sus actividades de mejora; estrategias para buscar las soluciones también se desarrollan.

Durante la fase de establecimiento, se desarrollan metas medibles a partir de las metas generales que se definieron en la fase de inicio.

Actuar: En la fase de actuación del modelo IDEAL, se crean, se ponen a prueba y se implementan en toda la organización soluciones para abordar las áreas de mejora descubiertas durante la fase de diagnóstico. Se desarrollarán planes para ejecutar pilotos para probar y evaluar los procesos nuevos o mejorados.

Aprender: El objetivo de la fase de apalancamiento es hacer que el siguiente ciclo que se ejecute, el modelo IDEAL sea más eficaz.

Para este tiempo, se han desarrollado soluciones, se han aprendido lecciones y se han recopilado métricas sobre el rendimiento y el logro de objetivos. (pp. 2-4).

2.3 Definición conceptual de la terminología empleada

CMMI: Modelo de madurez de capacidad integrado (CMMI por sus siglas en inglés, Capability Maturity Model Integration) es el conjunto de buenas prácticas que contribuye a mejorar los procesos de la organización como para el desarrollo de software, mantenimiento, operación y servicio.

Calidad: Es la percepción que se tiene sobre un producto o servicio que se asume cumple con los requisitos.

ISTQB: Comité internacional de cualificación de pruebas de software (ISTQB por sus siglas en inglés, International Software Testing Qualification Board) es una organización sin ánimo de lucro especializada en el campo de las pruebas y la industria del software.

Defecto: Imperfección en un sistema que puede ocasionar que el sistema no ejecute correctamente sus funcionalidades.

Incidencia: Es cualquier ocurrencia que se da en una acción o suceso de forma espontánea.

Métrica: Son medidas cuantitativas, el cual son utilizados para la medición y análisis de una determinada acción, por ejemplo, el rendimiento de una actividad o proceso.

Sistema: Conjunto de componentes relacionados entre sí para conseguir una función específica o un conjunto de funciones.

CAPÍTULO III
MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

Aplicada: Porque aplica teorías especializadas con el tema de investigación.

Debido a que se aplicará un modelo de gestión basado en CMMI nivel 3 para mejorar la capacidad del proceso verificación en la empresa Simple Perú.

3.1.2. Nivel de investigación

Nivel explicativo: El tipo de investigación será explicativa por que se busca implementar el proceso de Verificación del CMMI nivel 3 para mejorar la capacidad, entregándose los procedimientos y actividades que se deben aplicar para la obtención de los resultados, como por ejemplo: la disminución de cambios en el desarrollo en pleno sprint, definición y análisis de los requerimientos, control del proyecto, coordinación del equipo de trabajo, generación de documentación como la matriz de trazabilidad y los casos de pruebas, entre otros. Es decir, aplicando CMMI ayudará a la organización a definir y estandarizar sus procesos para la toma de decisiones futuras.

3.1.3. Diseño de la investigación

De diseño experimental – pre experimental, en el cual se empleará la pre prueba, es decir se realizará una evaluación previa al tratamiento y luego la post prueba, es decir posterior al tratamiento; con ello es posible identificar la relación causa efecto entre la variable independiente y la dependiente.

Ge O1 X O2

Donde:

O1: Son los valores de los indicadores de la variable dependiente antes de implementar el modelo de gestión basado en CMMI nivel 3 para mejorar la capacidad del proceso de verificación.

X: Modelo de gestión basado en CMMI.

O2: Son los valores de los indicadores de la variable dependiente después de implementar el modelo de gestión basado en CMMI para mejorar la capacidad del proceso de verificación.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

Se identifica como unidad de análisis a todo el personal del área de operaciones de la Empresa Simple Perú S.A.C. De todas las personas que trabajan en la empresa solo se escogerá el área que se involucra específicamente en la verificación del software.

N= Personal del área de operaciones (10 personas)

3.2.2. Muestra

Para esta investigación se tomó una muestra de 10 personas del área de operaciones de la Empresa Simple Perú S.A.C.

n= 10 Personas (Área de operaciones)

3.2.3. Nivel de confianza

Para esta investigación se consideró y trabajó con un nivel de confianza del 95%, por lo que tendremos un margen de error de 5%.

3.3. Hipótesis

Hipótesis general

Si se implementa el modelo de gestión basado en CMMI nivel 3 permitirá mejorar la capacidad del proceso verificación del software en la empresa Simple Perú S.A.C.

Hipótesis específicas

- a. Si se implementa el modelo de gestión basado en CMMI nivel 3 permitirá mejorar el nivel de preparación de la verificación, del proceso verificación del software en la empresa Simple Perú S.A.C.
- b. Si se implementa el modelo de gestión basado en CMMI nivel 3 permitirá mejorar el nivel de revisión entre pares, del proceso verificación del software en la empresa Simple Perú S.A.C.
- c. Si se implementa el modelo de gestión basado en CMMI nivel 3 permitirá mejorar el nivel de verificación de los productos, del proceso verificación del software en la empresa Simple Perú S.A.C.

3.4. Variables - Operacionalización

3.4.1. Variable independiente

Modelo de gestión basado en CMMI nivel 3.

Indicador:

Presencia - Ausencia:

Cuando indica No, es porque no se implementó un modelo de gestión basado en CMMI nivel 3 para mejorar el proceso verificación, entonces no se alcanzará la calidad del software en la empresa Simple Perú S.A.C.

Cuando se indica SI, es porque se implementó un modelo de gestión basado en CMMI nivel 3 para mejorar el proceso verificación, entonces se alcanzará la calidad del software en la empresa Simple Perú S.A.C.

Tabla 4

Indicador variable independiente

Indicador	Índice
Presencia y Ausencia	Si, No

3.4.2. Variable dependiente

Proceso de verificación

Dimensión: Calidad

Indicadores:

- Porcentaje de preparación de la verificación.
- Porcentaje de revisión entre pares.
- Porcentaje de verificación de productos de trabajo.

Tabla 5

Indicadores variable dependiente

Indicadores	Porcentaje de cumplimiento	Unidad de medida
Porcentaje de preparación de la verificación.	25 %	Porcentaje
Porcentaje de revisión entre pares.	26.3 %	Porcentaje
Porcentaje de verificación de productos de trabajo.	26.5 %	Porcentaje

3.5. Métodos y técnicas de investigación

Tabla 6

Técnica e instrumento de investigación

Técnica	Instrumento
Encuesta	Cuestionario - Formato establecido de CMMI

3.6. Procesamiento de datos

- Distribución de frecuencias.
- Contrastación de hipótesis mediante Man whiney.

CAPÍTULO IV
DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

4.1. Estudio de factibilidad

4.1.1. Factibilidad técnica

Este proyecto es viable técnicamente, debido a que los recursos establecidos para el desarrollo de la investigación son accesibles y disponibles. Por lo cual es una de las ventajas que se tiene para la realización del proyecto, se cuenta con recursos de apoyo como internet, laptop, tesis virtuales, libros virtuales, artículos científicos y la herramienta “Formato Excel para la evaluación SCAMPI” esto nos sirve de gran ayuda para lograr el objetivo de este proyecto.

4.1.2. Factibilidad operativa

Este proyecto es viable operativamente, porque consta de una profunda investigación de tesis, artículos científicos, videos relacionados al tema. Además, se tiene el conocimiento del proceso de verificación del área de calidad y conocimientos necesarios para la implementación de CMMI Nivel 3 para mejorar la capacidad del proceso verificación. Por otro lado, se dispone con la persona responsable del proceso verificación experto en el tema y un asesor que nos orienta y nos corrige los avances.

4.1.2. Factibilidad económica

Este proyecto es viable económicamente, los recursos económicos serán solventados por los mismos investigadores gracias al apoyo de los compañeros de trabajo por la información brindada con respecto al proceso de verificación para mejorar y poner en marcha la competitividad de todas las empresas de desarrollo de software.

Tabla 7*Presupuesto del proyecto*

RECURSOS	MONTO (S/.)
Recursos Humanos	5,100.00
Recopilación de información:	
• Los investigadores responsables.	1050. 00
Análisis y proceso de información:	
• Los investigadores responsables.	3,500. 00
Redacción del informe:	
• Los investigadores responsables.	550. 00
Facilidad de información:	
• Responsable del proceso de verificación.	--
Recursos Materiales	1,495. 00
• Servicio de luz	1480. 00
• Papeles	10. 00
• Lapiceros	5. 00
• Impresiones	20.00

Recursos Técnicos	4,780. 00
• Movilidad	350. 00
• Computadora	2,850. 00
• Acceso a Internet	1,280. 00
• Dispositivo Móvil	300. 00
Otros Gastos	150.00
Total de Gastos	S/. 11,525. 00

4.2. Modelamiento

Descripción de la empresa

La empresa Simple Perú S.A.C, es una de las pequeñas empresas que se incorpora al rubro de consultoría de tecnologías de información desde el año 2017. Una de las empresas que se creó con el objetivo de ser el aliado estratégico en la transformación digital ofreciendo soluciones que optimicen la experiencia del usuario.

Se encuentra localizada en la ciudad de lima en Calle El Boulevard 141, Oficina 1006 Santiago de Surco, Lima, Perú.

Misión de la empresa

Simple Perú, el aliado estratégico, ofreciendo la posibilidad de reinventar su modelo de negocio, mejorar sus procesos y operaciones, alineándolo con las necesidades y expectativas de los clientes digitales de hoy.

Visión de la empresa

Ser una de las mejores empresas líder en transformación digital.

a. Productos:

- Sistema de facturación electrónica.
- Sistema de gestión empresarial.
- Sistema de aforos.
- Sistema de telefonía / VOIP

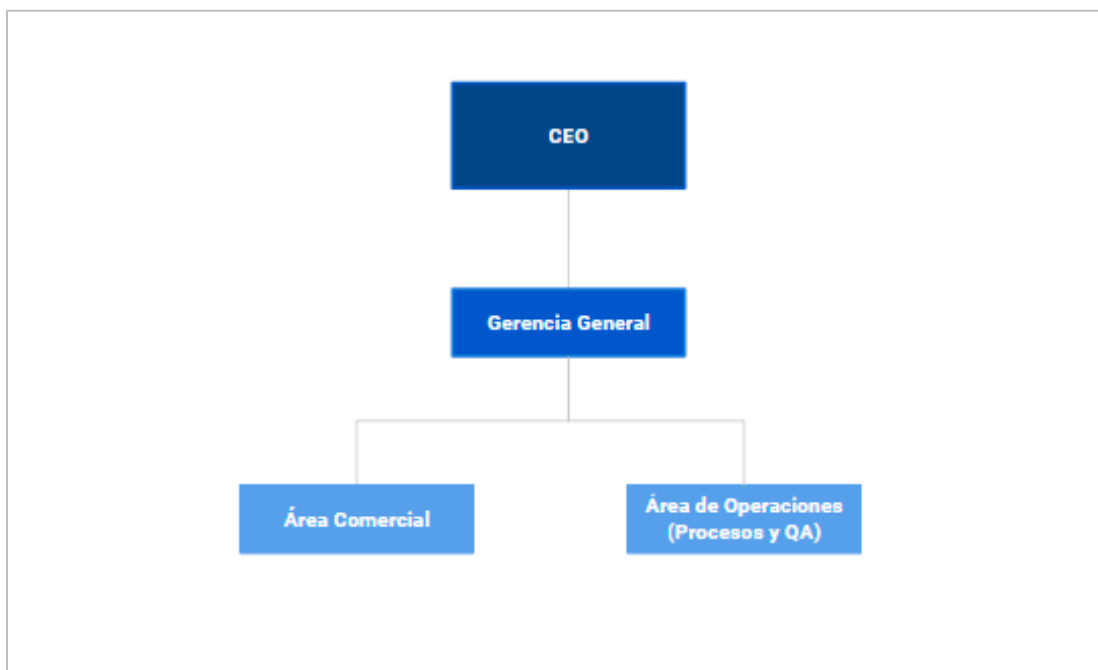
b. Servicios:

- Consultoría – simple procesos.
- Consultoría – simple tecnología.
- Consultoría – simple marketing.

Organigrama de la empresa

Figura 6

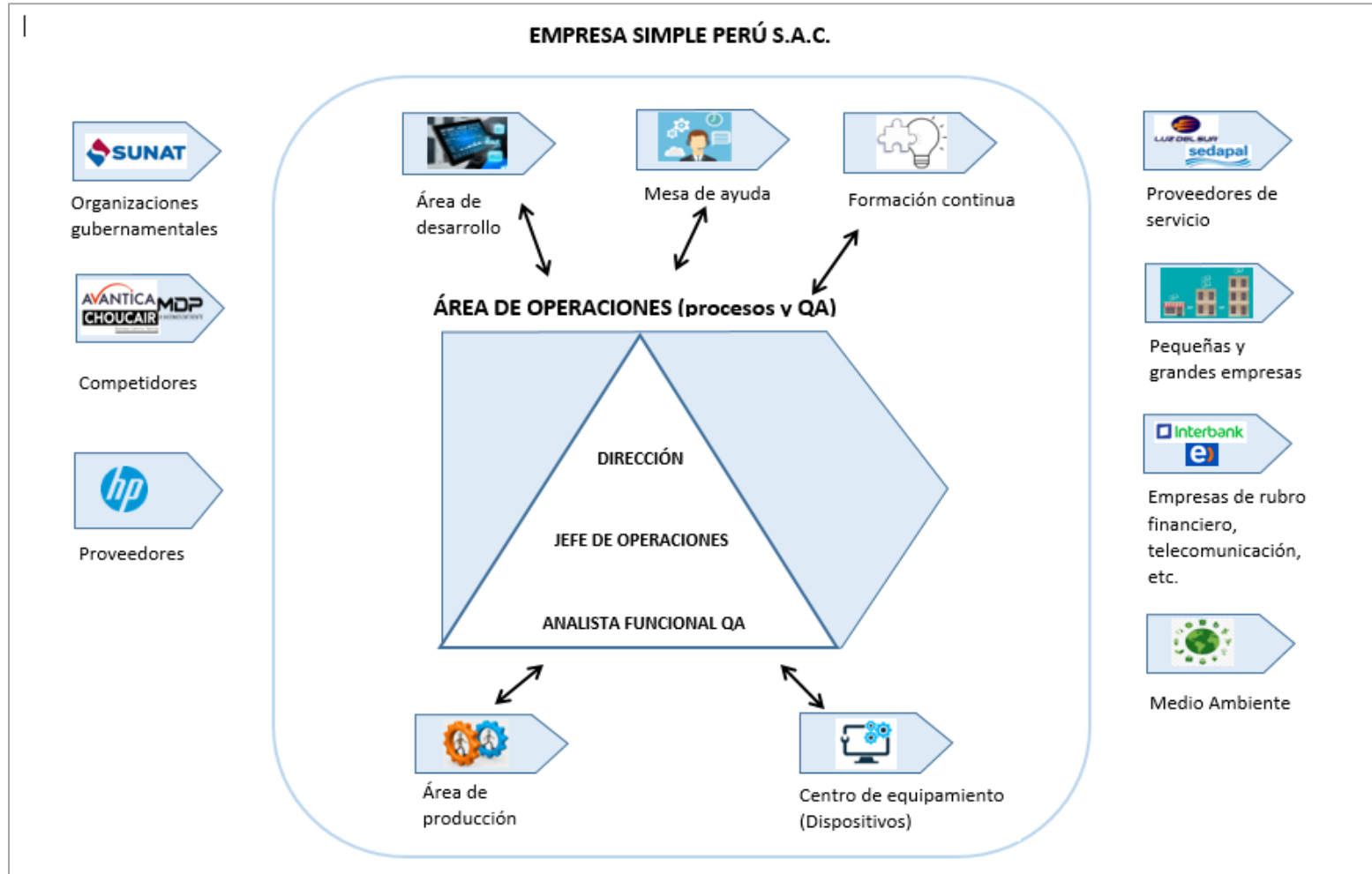
Organigrama de la empresa Simple Perú S.A.C.



Stakeholders Internos – Externos

Figura 7

Stakeholders internos – externos



Cadena de valor

Figura 8

Cadena de valor

Contabilidad * Control de ingresos y egresos. * Elaboración de los estados financieros. * Declaraciones a SUNAT. * Elaboración de detracción, retención.							
Finanzas *Elaboración de los estados financieros. * Captación de Fondos. * Ejecución y control de pagos. * Control de ingresos y egresos.							
Recursos Humanos *Selección de contratación de personal. * Administración de sueldos y salarios. * Captación y entrenamiento del personal. * Administración de desempeño.							
Tecnología de Información * Desarrollo de software * Administración de base de datos. * Soporte técnico							
Abastecimiento (compras) * Evaluación de los requerimientos * Planificación de las adquisiciones * Elaboración de orden de compra							
Logística * Gestión de Almacén. *Recepción de materiales. * Control de calidad de materiales.							
Abastecimiento	Logística de entrada	OPERACIONES			Logística de salida	Marketing	Post-Venta
		Solución Tecnológica	Calidad del Software	Formación Continua			
-Evaluación de requerimientos. -Evaluación de proveedores. - Generación de orden de compra y/o servicio.	- Gestión de Requerimientos. - Planificación del proyecto. - Asignación de recursos del proyecto (material, factor humano).	-Desarrollo del software. -Elaboración de manuales de usuario, etc. -Mantenimiento y soporte técnico.	-Verificación del software. - Elaboración de evidencias.	- Capacitación al personal.	-Entregables del proyecto. -Capacitación a los usuarios. - Validación del entregable por el usuario final.	- Captación de clientes y/o prospectos. - Publicidad en redes sociales. - Presentación de productos y participación en eventos.	- Mantenimiento del producto. - Soporte técnico.

4.3. Metodología aplicada al desarrollo de la solución

4.3.1. Fase iniciar

4.3.1.1. Identificación del estímulo para el cambio

Se determina la necesidad de realizar cambios en el proceso de verificación del software del área de calidad debido a que se ha identificado que la problemática de inadecuadas pruebas en los ambientes ha venido impactando con pérdidas en los tiempos de entrega ante el cliente.

Además, se identificó que no existe un proceso definido y estandarizado para la ejecución de la verificación del software, además no existen formatos que ayuden en el procedimiento de ejecución de pruebas, por lo tanto, lo realizan en base a su experiencia individualmente.

Esta situación, tiene repercusiones directas a los objetivos del área de calidad de no alcanzar la eficacia operativa, entregando un producto con un porcentaje de errores o casos que no se llegaron a probar.

4.3.1.2. Alcance

El alcance contempla el proceso de verificación del software del área de calidad de la empresa Simple Perú S.A.C que está asociado al proceso de capacidad del CMMI nivel 3 categoría ingeniería.

Tabla 8

Proceso contemplado para la mejora

Proceso área de calidad	Proceso CMMI DEV - Nivel 3
Verificación del Software	Verificación (VER)

4.3.1.3. Objetivo general

La presente propuesta de mejora tiene como objetivo general incrementar a un 95% el nivel de las metas específicas: preparación de la verificación, revisión entre

pares, verificación de productos de trabajo seleccionados; asociado al proceso CMMI DEV Nivel 3 Verificación (VER).

4.3.1.4. Objetivos específicos

- Definir y estandarizar el proceso (to-be) verificación del software para gestionar dicho proceso a través de metas específicas.
- Establecer un modelo de diseño de casos de pruebas (DCP) para asegurar la correcta ejecución de los casos de prueba.
- Establecer un modelo de matriz de trazabilidad para asegurar el correcto mapeo de casos a ejecutar de acuerdo a las funcionalidades a probar.
- Definir y estandarizar una plantilla de plan de pruebas e informe de pruebas de los casos de prueba ejecutados en el sprint.

4.3.1.5. Identificación del patrocinador del proyecto

Según coordinación con el gerente de la empresa Simple Perú se obtuvo el respaldo y compromiso para empezar con el desarrollo de la mejora del proceso de verificación del software a necesidad de la problemática existente que surgió en el área.

4.3.1.6. Establecer infraestructura

Para llevar a cabo el desarrollo del modelo de mejora se establecieron los siguientes recursos:

Tabla 9

Recursos requeridos para el desarrollo del modelo de mejora

Recurso Personal	
Rol	Nombre
Responsable del proceso de verificación	Reservado

Analistas del proyecto

Mariana Huamani Arias

Josue Días Ramirez

Recurso Hardware

Laptop (2)

Smartphone (2)

Recurso Software

Herramienta Bizagi

Formato en excel de evaluación SCAMPI

Herramienta Minitab

Microsoft Office

Power BI

4.3.2. Fase *diagnosticar*

4.3.2.1 Objetivo del diagnóstico inicial

El objetivo del diagnóstico inicial es reflejar el nivel de capacidad del proceso de verificación de la empresa Simple Perú a las prácticas y metas del área de proceso Verificación (VER) del modelo CMMI-DEV nivel 3.

Como resultado de este diagnóstico se lograron identificar las fortalezas y oportunidades de mejora del proceso considerado en el alcance. Estas oportunidades de mejoras serán las brechas a cubrir por el proceso ejecutado por la empresa.

4.3.2.2 Proceso de evaluación SCAMPI

La evaluación realizada se consideró basándose en un cuestionario no oficializado SCAMPI en base a las metas y prácticas específicas, para ello se encuestó a un equipo de 10 personas del área de operaciones.

Los criterios considerados para la evaluación fueron:

- Rangos para evaluar el nivel de adherencia de las metas específicas: Se utilizó los rangos definidos por la ISO 15504, según se muestra en la tabla 10.

En la ISO 15504 cada atributo del proceso se describe a través de las actividades comerciales iniciales que se designan al proceso. Se utiliza para evaluar los procesos y el nivel de capacidad se determina de forma individual para cada proceso.

Normas ISO (s.f.) menciona:

Se requiere el establecimiento de una escala de calificación cuyos valores se basan en el porcentaje de logro de los atributos:

N: No implementado (0-15%)

P: Parcialmente implementado (> 15-50%)

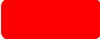



L: Ampliamente implementado (> 50-85%)

F: Completamente implementado (> 85%). (párr. 16).

Para nuestra investigación, no se ha realizado una homologación de estándares, sino se ha aplicado la misma escala de valoración, pero viendo el cumplimiento de las prácticas específicas del CMMI por cada proceso.

En nuestro caso los valores de cumplimiento dependen del porcentaje de consecución de las prácticas específicas.



Tabla 10*Rango de evaluación de las prácticas usando la ISO 15504*

Nivel	Indicador	Rango según la ISO 15504
No implementado (N)		0% al 15%
Parcialmente implementado (P)		16% al 50%
Ampliamente implementado (L)		51% al 85%
Completamente implementado (F)		86% al 100%

- Nivel de cumplimiento de las metas específicas:

Se considera los criterios de la tabla 9 donde se indica que una meta específica se cumple cuando todas sus prácticas están en un nivel de ampliamente implementado o completamente implementado; en contraste, si una práctica o varias están parcialmente implementados o no implementados la meta específica no se cumple.

Tabla 11*Rango de evaluación de las metas*

Resultado	Indicador	Criterio
Cumple		Todas sus prácticas específicas están ampliamente implementadas o completamente implementadas.
No cumple		Una o más prácticas específicas están parcialmente implementadas o no implementadas.

4.3.2.3 Situación actual

En esta sección se presenta el resultado del nivel del proceso de verificación CMMI - DEV Nivel 3, la cual está asociada a la problemática identificada en la verificación del software.

A continuación, se observa la instrucción para completar el cuestionario de evaluación SCAMPI.

Tabla 12

Puntaje de calificación de encuesta de evaluación SCAMPI

Puntaje	Cada declaración del cuestionario se califica por:
0-1	Esta práctica no es necesaria y (casi) nunca se hace
2-3	Esta práctica a veces se requiere o se hace a veces Esta práctica es obligatoria pero no siempre se hace, o
4-5	la práctica se realiza regularmente, aunque no se requiere ni se verifica
6-7	Esta práctica normalmente se requiere y generalmente se hace
8-9	Se requiere esta práctica, se hace y se verifica (la práctica se institucionaliza)
10	Esta práctica está institucionalizada y es un ejemplo de clase mundial
?	Si el participante no sabe la respuesta
NA	Si la práctica no es aplicable

Según el modelo CMMI-DEV nivel 3 del proceso verificación se consideraron las siguientes metas específicas:

- Preparación de la verificación
- Revisión entre pares.
- Verificación de productos de trabajo seleccionados.

A continuación, se muestran los puntajes obtenidos por los encuestados, respecto al área de proceso verificación.

Figura 9

Cuestionario SCAMPI de la pre prueba del proceso verificación

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	DATOS - PRE PRUEBA											
2	CMMI-3 - Verificación	Descripción	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
3	SG 1. Preparación de la Verificación		33.33	20.0	13.3	30.0	26.7	20.0	20.0	26.7	33.3	26.7
4	SP 1.1 Seleccione productos de trabajo para verificación	Seleccione los productos de trabajo a verificar y los métodos de verificación que se utilizarán para cada uno	3	1	1	3	4	1	1	3	4	5
5	SP 1.2 Establecer el entorno de verificación	Establecer y mantener el entorno necesario para respaldar la verificación.	4	3	1	3	3	4	2	3	4	2
6	SP 1.3 Establecer procedimientos y criterios de verificación	Establecer y mantener procedimientos y criterios de verificación para los productos de trabajo seleccionados.	3	2	2	3	1	1	3	2	2	1
7	SG 2. Realizar la Revisión entre Pares		30.0	30.0	26.7	26.7	26.7	33.3	26.7	23.3	20.0	20.0
8	SP 2.1 Prepararse para las evaluaciones por pares	Prepárese para revisiones por pares de productos de trabajo seleccionados	4	4	3	4	3	4	2	3	1	2
9	SP 2.2 Realizar revisiones por pares	Realizar revisiones por pares sobre productos de trabajo seleccionados e identificar problemas resultantes de la revisión por pares	4	1	1	3	1	1	1	2	4	3
10	SP 2.3 Analizar datos de revisión por pares	Analizar datos sobre la preparación, la conducta y los resultados de las revisiones por pares.	1	4	4	1	4	5	5	2	1	1
11	SG 3. Verificación de productos de trabajo seleccionados		20.0	25.0	30.0	35.0	15.0	35.0	25.0	20.0	25.0	35.0
12	SP 3.1 Realizar verificación	Realizar la verificación de los productos de trabajo seleccionados.	2	3	3	4	1	3	2	1	3	4
13	SP 3.2 Analizar resultados de verificación e identificar acciones correctivas	Analizar los resultados de todas las actividades de verificación e identificar acciones correctivas.	2	2	3	3	2	4	3	3	2	3
27												

Nota: SG: Metas específicas; SP: Prácticas específicas.

A continuación, se muestran los promedios de las metas específicas, respecto al área de proceso verificación.

Tabla 13

Promedio en % de metas específicas del proceso verificación (pre prueba)

Área de proceso verificación	
Meta específica	Promedio
Preparación de la verificación.	25%
Realizar la revisión entre pares.	26.3%
Verificación de productos de trabajo seleccionados.	26.5%
Promedio de la capacidad del proceso	25.94%

Proceso de verificación (VER)

Después de una evaluación realizada a las prácticas específicas del proceso de verificación se concluye que no se satisface las metas del proceso, debido a que todas sus prácticas sólo se cumplen parcialmente. Lo mencionado anteriormente se refleja en la figura 13 donde se muestra el nivel de cumplimiento de las prácticas

específicas.

Figura 10

Promedio en % de prácticas específicas del proceso verificación (pre prueba)

H18		fx				
	A	B	C	D	E	F
1						
2		ÁREA DE PROCESO	META	PRÁCTICAS ESPECÍFICAS		
3		VERIFICACIÓN (VER)	SG 1	SP 1.1	SP 1.2	SP 1.3
4				26.0	29.0	20.0
5			SG 2	SP 2.1	SP 2.2	SP 2.3
6				30.0	21.0	28.0
7			SG 3	SP 3.1	SP 3.2	
8				26.0	27.0	
9						
10						
11						

Nota: SG: Metas específicas; SP: Prácticas específicas.

Como se observa, por ejemplo, para la meta SG 1 su práctica específica (SP 1.1) obtiene un valor de 26%, esto resultante de la sumatoria de los puntajes obtenidos de las personas encuestadas dividido entre 100 (que es la sumatoria del puntaje total que se debería obtener de las personas encuestadas). Siendo el resultado de esto 0.26. Y finalmente este valor 0.26 es multiplicado por 100. Por lo tanto, se tiene un 26% lo cual representa que está parcialmente implementado la práctica específica (SP 1.1).

Tabla 14

Resultado del cumplimiento de metas (pre prueba)

Proceso	Meta	Cumplimiento
Verificación (VER)	SG 1 Preparación de la verificación.	No cumple
	SG 2 Realizar la revisión entre pares.	No cumple
	SG 3 Verificación de productos de trabajo seleccionado.	No cumple

4.3.2.4 Situación optimizada

En la tabla 14 se muestra el resultado del cumplimiento de metas derivadas de la evaluación realizada al proceso de verificación, como se puede observar existen que todas sus metas del proceso no se llegan a cumplir, por lo tanto, se propone mejorar el proceso de verificación para asegurar que sus prácticas específicas se

cumplan ampliamente.

4.3.3. Fase establecer

4.3.3.1 Establecer prioridades

En el diagnóstico inicial se analizó las actividades del proceso de verificación en el cual se encontraron oportunidades de mejora a desarrollar. A continuación, se lista las oportunidades de mejora con su respectiva prioridad definida.

Tabla 15

Listado de oportunidades de mejora

Área de proceso: verificación (VER)	
Oportunidad de Mejora	Prioridad
No se tiene un conjunto de indicadores que permita conocer la capacidad del proceso.	ALTA
No se lleva a cabo la revisión entre pares para la validación del producto.	ALTA
Se ha detectado que luego de ejecutar la validación del producto, en el registro de incidencias cada colaborador lo evidencia en un formato aislado de forma empírica, es decir en base a su experiencia.	ALTA
No se ha encontrado una plantilla de matriz de trazabilidad, diseño de casos de prueba, plan de pruebas e informe de pruebas.	ALTA
No se cuenta con un dashboard de monitoreo de indicadores del proceso.	ALTA

Se ha observado que los defectos no están clasificados, por lo tanto, no se tiene la información para a futuro prevenir estos mismos defectos.

MEDIO

4.3.3.2 Diseño del proceso verificación (TO - BE)

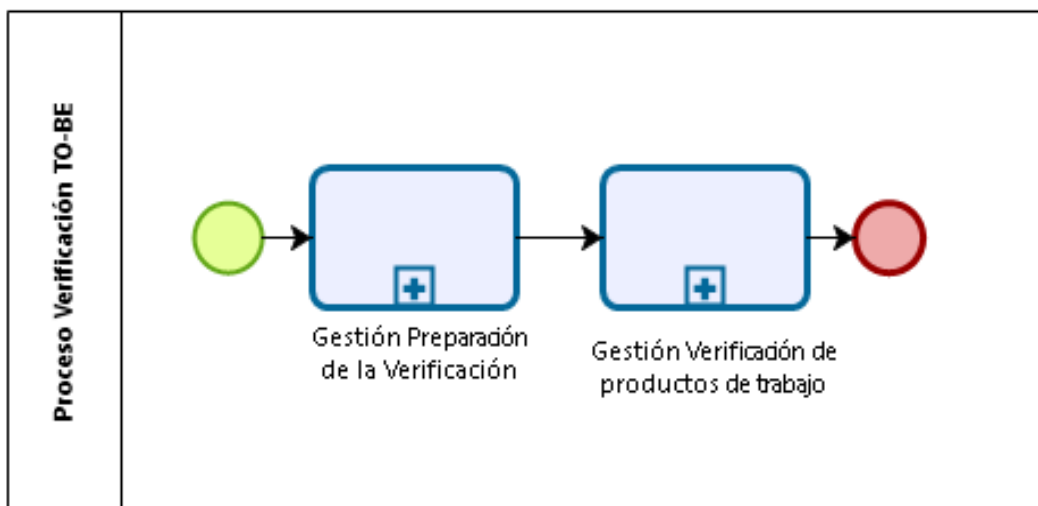
Con los nuevos procesos propuestos se asegura el cumplimiento de las metas específicas del área de proceso verificación que pertenece al nivel 3 del modelo CMMI-DEV.

A continuación, se determina el diagrama de integración propuesto del proceso verificación.

Diagrama de integración

Figura 11

Diagrama de integración del proceso verificación (TO-BE)



De acuerdo al diagrama de integración, a continuación, se describe el detalle de los procesos relacionados al área de proceso “verificación” identificando sus actividades, actores, indicadores y el soporte de las actividades en caso aplique, como también el diagrama de los nuevos modelos propuestos.

Proceso gestión de preparación de la verificación

Tabla 16*Detalle del proceso gestión preparación de la verificación*

Objetivo del Proceso		Establecer el entorno de verificación para realizar las pruebas y definir los criterios de verificación.		
N°	Responsable	Actividad	Descripción	Soporte/ Plantilla
1	Analista de Calidad	Identificar los productos de trabajo a verificar.	Se listan las historias de usuario que han sido asignadas al analista para que se verifique.	-
2		Listar métodos de verificación disponibles.		
3		Definir método de verificación para cada producto de trabajo.	Se utiliza los métodos de prueba por ejemplo como auditorías, revisión entre pares, etc. según la funcionalidad del producto.	
4		Identificar los criterios de aceptación por cada producto de trabajo.	Se revisan los criterios de aceptación de las historias de usuario del sprint activo.	Documento de historia de usuario
5		Identificar los equipos y entorno de pruebas		-

	para la verificación.		
6	Elaborar matriz de trazabilidad.	La matriz de trazabilidad es un documento en excel que relaciona cada uno de los requerimientos con el entregable que se haya solicitado. Permite identificar qué resultado se alcanza a través de cada requisito.	Formato matriz de trazabilidad
7	Elaborar diseño de casos de prueba.	Elaboración de los casos a ejecutar con los pasos respectivos para llegar a cierto resultado.	Formato diseño de caso de prueba

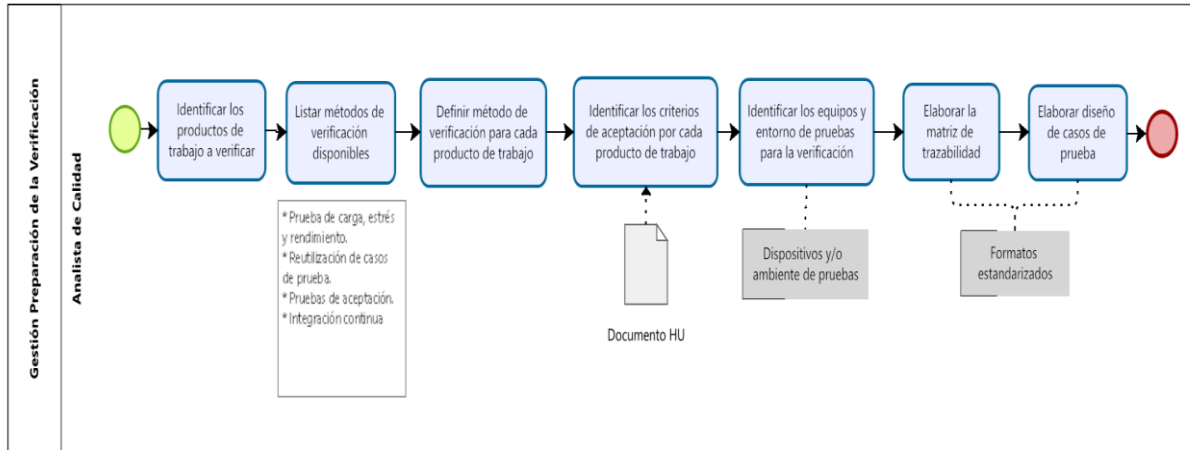
Fin del proceso.

Indicadores del Proceso

Porcentaje de preparación de la verificación.

Figura 12

Gestión preparación de la verificación (TO-BE)



Proceso gestión de verificación de productos de trabajo

Tabla 17

Detalle del proceso gestión verificación de productos de trabajo

Objetivo del	Verificar los productos de trabajo seleccionados tomando en			
Proceso	cuenta los requisitos especificados.			
Nº	Responsable	Actividad	Descripción	Soporte/ Plantilla
		Iniciar actividades en paralelo: 1 y 6		
1	Analista de Calidad I (Encargado)	Realizar pruebas del producto de trabajo en el ambiente de desarrollo.	Las pruebas son realizadas por el analista encargado.	Ambiente de desarrollo
2		Registrar el resultado obtenido de las pruebas.	Según la historia de usuario a verificar, si los escenarios han sido	Formato diseño de caso de

			verificados como correctos, entonces se registra la conformidad en el formato diseño de caso de prueba. De lo contrario si salen incidencias entonces se espera a que se subsanen para registrar la conformidad.	prueba
3		¿Existen errores? Si, ir a la actividad 4 No, ir a la actividad 11		
4	Analista de	Registrar evidencias de incidencias encontradas.	Las incidencias se registran en el software Jira.	Software Jira
5	Calidad I (Encargado)	Subproceso Corrección del sistema. Ir a la actividad 1		-
6	Analista de Calidad II (Revisor)	Realizar pruebas del producto de trabajo en el ambiente de desarrollo.	Las pruebas son realizadas también por el revisor (Analista de Calidad II). Se realiza la revisión de las pruebas	Ambiente de desarrollo

			entre pares.	
7		Registrar el resultado obtenido de las pruebas.	Según la historia de usuario a verificar, si los escenarios han sido verificados como correctos, entonces se registra la conformidad en el formato diseño de caso de prueba. De lo contrario si salen incidencias entonces se espera a que se subsanen para registrar la conformidad.	Formato diseño de caso de prueba
8		¿Existen errores? Si, ir a la actividad 9 No, ir a la actividad 11		
9		Registrar evidencias de incidencias encontradas	Las incidencias se registran en el software Jira.	Software Jira
10	Analista de Calidad II (Revisor)	Subproceso Corrección del sistema. Ir a la actividad 6		-
11	Analista de	Indicar al equipo de		Correo

	Calidad I (Encargado)	desarrollo la conformidad de las pruebas para desplegar al ambiente de UAT.		electrónico
12		Realizar pruebas del producto de trabajo en el ambiente UAT.	Las pruebas son realizadas por el analista encargado en el ambiente de UAT	Ambiente de UAT
13		¿Existen errores? Si, ir a la actividad 14 No, ir a la actividad 15		
14	Analista de Calidad I (Encargado)	Registrar evidencias de incidencias encontradas. Ir a la actividad 5	Las incidencias se registran en el software Jira.	Software Jira
15		Iniciar actividades en paralelo: 16 y 17		
16	Analista de Calidad I (Encargado)	Informar al equipo de desarrollo para preparar la documentación para el pase a producción		Correo electrónico
17		Realizar el plan de pruebas e informe de		- Formato plan de

	pruebas		pruebas - Formato informe de pruebas
18	Informar al cliente y entregar la documentación de las pruebas para el pase a producción.	Se entregan documentos por correo electrónico con copia al jefe inmediato. Documentos: - Matriz de trazabilidad. - Diseño de casos de prueba. - Plan de certificación. - Informe de pruebas.	Correo electrónico
19	Subproceso Gestión pase a producción. Fin del proceso.		-

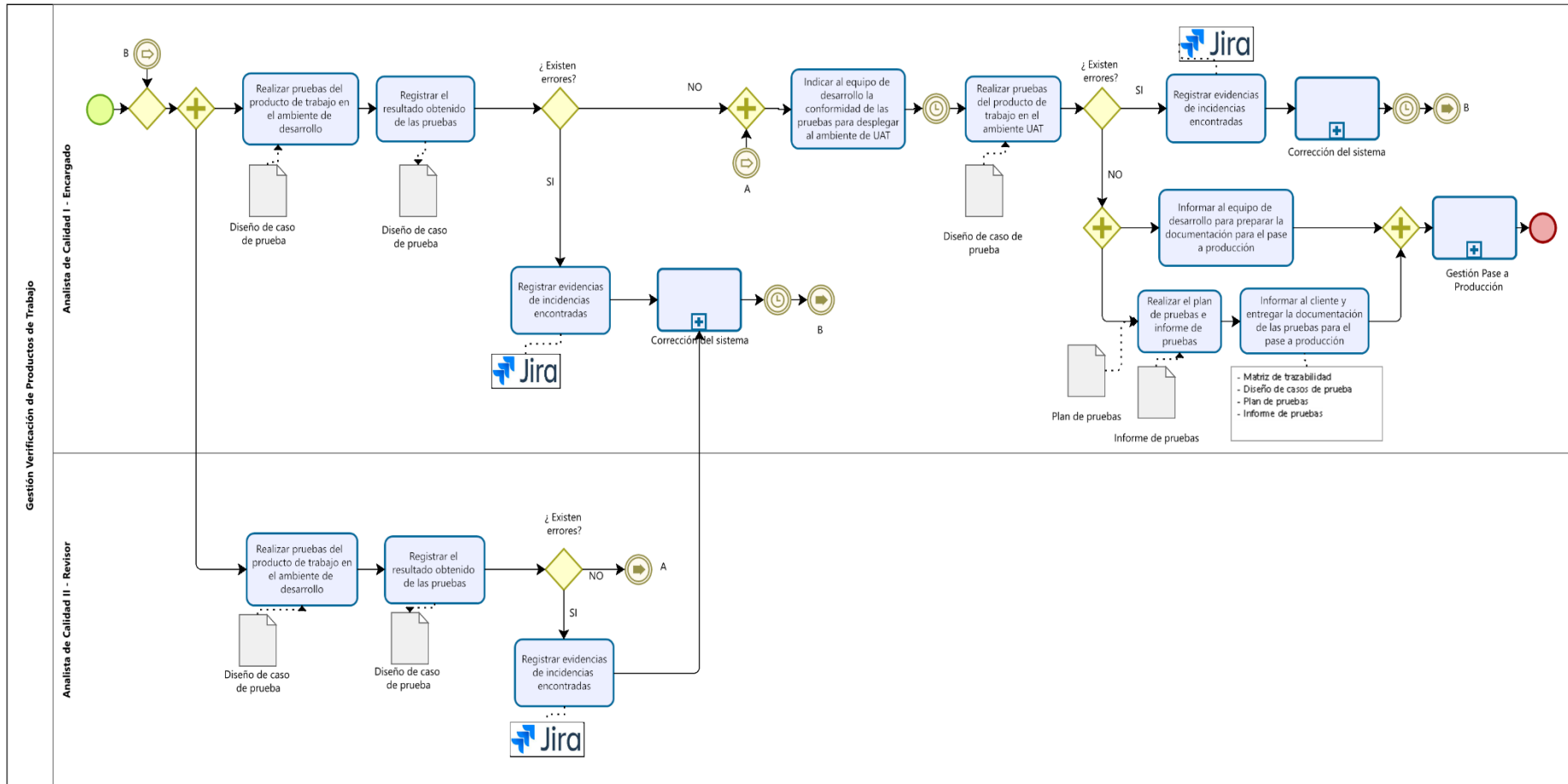
Indicadores del Proceso

Porcentaje de revisión entre pares.

Porcentaje de verificación de productos de trabajo.

Figura 13

Gestión verificación de productos de trabajo (TO-BE)



4.3.3.3 Formatos propuestos

Matriz de trazabilidad

A continuación, se muestra la plantilla determinada para la matriz de trazabilidad. Se observa en el anexo 2.

Diseño de casos de prueba:

Se muestra la plantilla determinada para el diseño de casos de prueba.

Se observa en el anexo 3.

Plan de pruebas o certificación:

A continuación, se muestra la plantilla determinada para el plan de pruebas o plan de certificación. Se observa en el anexo 4.

Informe de pruebas

A continuación, se muestra la plantilla del informe de pruebas. Se observa en el anexo 5.

4.3.4. Fase actuar

4.3.4.1 Ejecución del nuevo proceso y formatos propuestos

En esta fase se ejecuta el nuevo proceso propuesto con los formatos estandarizados diseñados e indicadores definidos que permiten monitorear la capacidad del proceso verificación. Para ello elegimos el módulo “Finanzas” sección adeudos y obligaciones – línea de crédito.

A continuación, se representa en las siguientes pantallas:

Ejecución de diseño de casos de prueba:

Se realiza esta plantilla donde se describe el paso a paso de cada caso a ejecutar con su respectivo resultado. Es un detalle que cualquier persona lo podrá ejecutar en caso no conozca a detalle la funcionalidad.

Figura 17

Diseño de casos de prueba registrada - 1

ID CP	Canal	Navegadores	Tipo de cliente	Módulo	Tipo de Línea	Funcionalidad	Descripción del Caso de Prueba	Datos de Entrada	Pre-Condición	Descripción del Paso a paso
CP01	Desktop	Chrome	Empresa(RUC)	Finanzas - Adeudo y Obligaciones	Nueva	Verificar que al momento de realizar el registro de una Nueva Línea de Crédito se guarden los datos de forma correcta tal cual se ingresó	Verificar que al momento de realizar el registro de una Nueva Línea de Crédito se guarden los datos de forma correcta tal cual se ingresó, ingresando por el navegador Chrome con tipo de cliente Empresa(RUC) para el módulo Finanzas - Adeudo y Obligaciones verificando desde el tipo de consulta por Nueva	Correo; Contraseña:	Tener registrado las entidades de banca local y/o cofide	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar a http://ds.b4bfinanciam.com/login 2. Ingresar correo y contraseña 3. Seleccionar perfil finanzas 4. Seleccionar la opción Adeudos y Obligaciones 5. Seleccionar la opción Línea de Crédito 6. Verificar R1 7. Seleccionar botón Nuevo 8. Verificar R2 9. Seleccionar la Entidad: Banco Mundial 10. Ingresar el Monto de la Línea Aprobada 11. Ingresar la fecha de Vencimiento 12. No ingresar ningún comentario 13. Adjuntar los documentos 14. Seleccionar botón Guardar 15. Verificar R3

Figura 18

Diseño de casos de prueba registrada - 2

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
CP02	Desktop	Chrome	Empresa(RUC)	Finanzas - Adeudo y Obligaciones	Nueva	Verificar que al momento de realizar el registro de una Nueva Línea de Crédito se guarden los datos de forma correcta tal cual se ingresó	Verificar que al momento de realizar el registro de una Nueva Línea de Crédito se guarden los datos de forma correcta tal cual se ingresó, ingresando por el navegador Chrome con tipo de cliente Empresa(RUC) para el módulo Finanzas - Adeudo y Obligaciones verificando desde el tipo de consulta por Nueva	Correo; Contraseña:	Tener registrado las entidades de banca local y/o cofide	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar a http://ds.b4bfinanciam.com/login 2. Ingresar correo y contraseña 3. Seleccionar perfil finanzas 4. Seleccionar la opción Adeudos y Obligaciones 5. Seleccionar la opción Línea de Crédito 6. Verificar R1 7. Seleccionar botón Nuevo 8. Verificar R2 9. Seleccionar la Entidad: COFIDE 10. Ingresar el Monto de la Línea Aprobada 11. Ingresar la fecha de Vencimiento 12. Ingresar comentario 13. Adjuntar los documentos 14. Seleccionar botón Guardar 15. Verificar R3
CP03	Desktop	Chrome	Empresa(RUC)	Finanzas - Adeudo y Obligaciones	Nueva	Verificar que al momento de realizar el registro de una Nueva Línea de Crédito se guarden los datos de forma correcta tal cual se ingresó	Verificar que al momento de realizar el registro de una Nueva Línea de Crédito se guarden los datos de forma correcta tal cual se ingresó, ingresando por el navegador Chrome con tipo de cliente Empresa(RUC) para el módulo Finanzas - Adeudo y Obligaciones verificando desde el tipo de consulta por Nueva	Correo; Contraseña:	Tener registrado las entidades de banca local y/o cofide	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar a http://ds.b4bfinanciam.com/login 2. Ingresar correo y contraseña 3. Seleccionar perfil finanzas 4. Seleccionar la opción Adeudos y Obligaciones 5. Seleccionar la opción Línea de Crédito 6. Verificar R1 7. Seleccionar botón Nuevo 8. Verificar R2 9. Seleccionar la Entidad: Banco de España 10. Ingresar el Monto de la Línea Aprobada 11. Ingresar la fecha de Vencimiento 12. No ingresar ningún comentario 13. Adjuntar los documentos 14. Seleccionar botón Guardar 15. Verificar R3

Figura 19

Diseño de casos de prueba registrada - 3

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
CP04	Desktop	Chrome	Empresa(RUC)	Finanzas - Adeudo y Obligaciones	Nueva	Verificar que al momento de realizar el registro de una Nueva Línea de Crédito se guarden los datos de forma correcta tal cual se ingresó	Verificar que al momento de realizar el registro de una Nueva Línea de Crédito se guarden los datos de forma correcta tal cual se ingresó, ingresando por el navegador Chrome con tipo de cliente Empresa(RUC) para el módulo Finanzas - Adeudo y Obligaciones verificando desde el tipo de consulta por Nueva	Correo; Contraseña:	Tener registrado las entidades de banca local y/o colide	<ol style="list-style-type: none"> Ingresar a http://ds.b4bfinanciam.com/login Ingresar correo y contraseña Seleccionar perfil finanzas Seleccionar la opción Adeudos y Obligaciones Seleccionar la opción Línea de Crédito Verificar R1 Seleccionar botón Nuevo Verificar R2 Seleccionar la Entidad:BBVA Ingresar el Monto de la Línea Aprobada Ingresar la fecha de Vencimiento Ingresar comentario Adjuntar los documentos Seleccionar botón Guardar Verificar R3
CP05	Desktop	Chrome	Empresa(RUC)	Finanzas - Adeudo y Obligaciones	Nueva	Verificar que al momento de realizar el registro de una Nueva Línea de Crédito se guarden los datos de forma correcta tal cual se ingresó	Verificar que al momento de realizar el registro de una Nueva Línea de Crédito se guarden los datos de forma correcta tal cual se ingresó, ingresando por el navegador Chrome con tipo de cliente Empresa(RUC) para el módulo Finanzas - Adeudo y Obligaciones verificando desde el tipo de consulta por Nueva	Correo; Contraseña:	Tener registrado las entidades de banca local y/o colide	<ol style="list-style-type: none"> Ingresar a http://ds.b4bfinanciam.com/login Ingresar correo y contraseña Seleccionar perfil finanzas Seleccionar la opción Adeudos y Obligaciones Seleccionar la opción Línea de Crédito Verificar R1 Seleccionar botón Nuevo Verificar R2 Seleccionar la Entidad: Interbank Ingresar el Monto de la Línea Aprobada Ingresar la fecha de Vencimiento No ingresar ningún comentario Adjuntar los documentos Seleccionar botón Guardar Verificar R3

Figura 20

Diseño de casos de prueba registrada - 4

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
CP06	Desktop	Chrome	Empresa(RUC)	Finanzas - Adeudo y Obligaciones	Nueva	Verificar que al momento de realizar el registro de una Nueva Línea de Crédito se guarden los datos de forma correcta tal cual se ingresó	Verificar que al momento de realizar el registro de una Nueva Línea de Crédito se guarden los datos de forma correcta tal cual se ingresó, ingresando por el navegador Chrome con tipo de cliente Empresa(RUC) para el módulo Finanzas - Adeudo y Obligaciones verificando desde el tipo de consulta por Nueva	Correo; Contraseña:	Tener registrado las entidades de banca local y/o cofide	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar a http://ds.b4bfinanciam.com/login 2. Ingresar correo y contraseña 3. Seleccionar perfil finanzas 4. Seleccionar la opción Adeudos y Obligaciones 5. Seleccionar la opción Línea de Crédito 6. Verificar R1 7. Seleccionar botón Nuevo 8. Verificar R2 9. Seleccionar la Entidad: Factoring Total SAC 10. Ingresar el Monto de la Línea Aprobada 11. Ingresar la fecha de Vencimiento 12. Ingresar comentario 13. Adjuntar los documentos 14. Seleccionar botón Guardar 15. Verificar R3
CP07	Desktop	Chrome	Empresa(RUC)	Finanzas - Adeudo y Obligaciones	Nueva	Verificar que al momento de realizar el registro de una Nueva Línea de Crédito y seleccionar botón Atrás no se aya creado la Línea	Verificar que al momento de realizar el registro de una Nueva Línea de Crédito y seleccionar botón Atrás no se aya creado la Línea, ingresando por el navegador Chrome con tipo de cliente Empresa(RUC) para el módulo Finanzas - Adeudo y Obligaciones verificando desde el tipo de consulta por Nueva	Correo; Contraseña:	Tener registrado las entidades de banca local y/o cofide	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar a http://ds.b4bfinanciam.com/login 2. Ingresar correo y contraseña 3. Seleccionar perfil finanzas 4. Seleccionar la opción Adeudos y Obligaciones 5. Seleccionar la opción Línea de Crédito 6. Seleccionar botón Nuevo 7. Seleccionar la Entidad: Banco de España 8. Ingresar el Monto de la Línea Aprobada 9. Ingresar la fecha de Vencimiento 10. No ingresar ningún comentario 11. Adjuntar los documentos 12. Seleccionar botón Atrás 13. Verificar R1

Figura 21

Diseño de casos de prueba registrada - 5

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
CP08	Desktop	Chrome	Empresa(RUC)	Finanzas - Adeudo y Obligaciones	Nueva	Verificar que al momento de realizar el registro de una Nueva Línea de Crédito y seleccionar botón Atrás no se aya creado la Línea	Verificar que al momento de realizar el registro de una Nueva Línea de Crédito y seleccionar botón Atrás no se aya creado la Línea, ingresando por el navegador Chrome con tipo de cliente Empresa(RUC) para el módulo Finanzas - Adeudo y Obligaciones verificando desde el tipo de consulta por Nueva	Correo; Contraseña:	Tener registrado las entidades de banca local y/o cofide	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar a http://ds.b4bfinanciam.com/login 2. Ingresar correo y contraseña 3. Seleccionar perfil finanzas 4. Seleccionar la opción Adeudos y Obligaciones 5. Seleccionar la opción Línea de Crédito 6. Seleccionar botón Nuevo 7. Seleccionar la Entidad: Factoring Total SAC 8. Ingresar el Monto de la Línea Aprobada 9. Ingresar la fecha de Vencimiento 10. Ingresar comentario 11. Adjuntar los documentos 12. Seleccionar botón Atrás 13. Verificar R1

← Pasos +

Evidencia de la historia de usuario que se ejecutó:

Se observa en el anexo 6.

Evidencias de los casos de prueba:

Se agregan las imágenes del módulo ejecutado y testeado para los siguientes casos de flujos correctos que se encuentran en el formato diseño de caso de pruebas.

Caso 2: Verificar que al momento de realizar el registro de una Nueva Línea de Crédito se guarden los datos de forma correcta tal cual se ingresó utilizando la entidad Cofide.

Figura 22

Evidencia flujo correcto caso 2 resultado 1

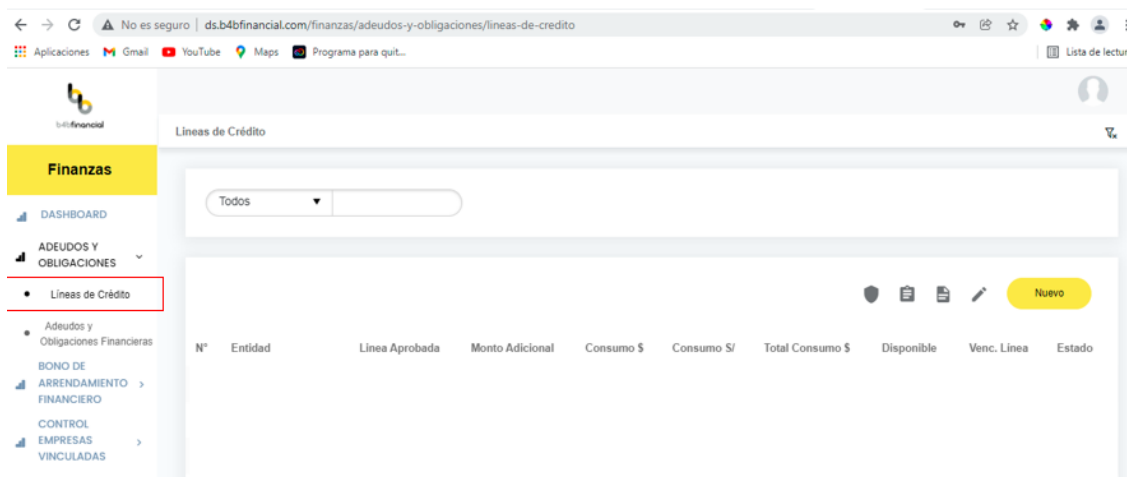


Figura 23

Evidencia flujo correcto caso 2 resultado 2

ds.b4bfinacial.com/finanzas/adeudos-y-obligaciones/lineas-de-credito/nuevo

Finanzas

Nueva Línea de Crédito

Entidad * COFIDE Moneda Dólares

Línea Aprobada * 8,000.00 Fecha de Vencimiento 2022-08-31 Línea Actual * 8,000.00

Comentarios
Línea de crédito cofide

Documentos
Adjuntar
Cronograma línea de crédito.pdf

Atrás Guardar

Figura 24

Evidencia flujo correcto caso 2 resultado 3

ds.b4bfinacial.com/finanzas/adeudos-y-obligaciones/lineas-de-credito

Finanzas

Lineas de Crédito

Todos

Nuevo

Nº	Entidad	Línea Aprobada	Monto Adicional	Consumo \$	Consumo S/	Total Consumo \$	Disponible	Venc. Línea	Estado
1	COFIDE	8,000.00	0,000.00	0.00	0.00	0.00	8,000.00	31-08-2022	VIGENTE

Caso 3: Verificar que al momento de realizar el registro de una Nueva Línea de Crédito se guarden los datos de forma correcta tal cual se ingresó utilizando la entidad banco de España.

Figura 25

Evidencia flujo correcto caso 3 resultado 1

The screenshot shows the 'Líneas de Crédito' (Credit Lines) page. The left sidebar contains a navigation menu with 'Finanzas' highlighted. The main content area displays a table with the following data:

N°	Entidad	Línea Aprobada	Monto Adicional	Consumo \$	Consumo S/	Total Consumo \$	Disponible	Venc. Línea	Estado
1	COFIDE	8,000.00	0,000.00	0.00	0.00	0.00	8,000.00	31-08-2022	VIGENTE

At the top of the table, there is a dropdown menu set to 'Todos' and a 'Nuevo' button. The browser address bar shows the URL: ds.b4bfinacial.com/finanzas/adeudos-y-obligaciones/lineas-de-credito.

Figura 26

Evidencia flujo correcto caso 3 resultado 2

The screenshot shows the 'Nueva Línea de Crédito' (New Credit Line) form. The form fields are as follows:

- Entidad:** BANCO DE ESPAÑA
- Moneda:** Dólares
- Línea Aprobada:** 5,000.00
- Fecha de Vencimiento:** 2022-08-27
- Línea Actual:** 5,000.00
- Comentarios:** (Empty text area)
- Documentos:** Cronograma linea de crédito.pdf

The form includes an 'Adjuntar' button for documents and 'Atrás' and 'Guardar' buttons at the bottom right. The browser address bar shows the URL: ds.b4bfinacial.com/finanzas/adeudos-y-obligaciones/lineas-de-credito/nuevo.

Figura 27

Evidencia flujo correcto caso 3 resultado 3

Nº	Entidad	Línea Aprobada	Monto Adicional	Consumo \$	Consumo S/	Total Consumo \$	Disponible	Venc. Línea	Estado
1	BANCO DE ESPAÑA	5,000.00	0,000.00	0.00	0.00	0.00	5,000.00	27-08-2022	VIGENTE
2	COFIDE	8,000.00	0,000.00	0,000.00	0.00	0,000.00	8,000.00	31-08-2022	VIGENTE

Se agregan las imágenes del módulo ejecutado y testeado para el siguiente caso del flujo alterno que se encuentra en el formato diseño de caso de pruebas.

Caso 7: Verificar que al momento de realizar el registro de una Nueva Línea de Crédito y seleccionar el botón Atrás no sea creada la Línea

Figura 28

Evidencia flujo alterno caso 7 imagen previa

Nº	Entidad	Línea Aprobada	Monto Adicional	Consumo \$	Consumo S/	Total Consumo \$	Disponible	Venc. Línea	Estado
2	COFIDE	45,000.00	3,000.00	5,000.00	0.00	5,000.00	43,000.00	31-05-2021	VIGENTE
3	BBVA	2,500,000.00	-	2,500.00	0.00	2,500.00	2,497,500.00	31-12-2021	VIGENTE
4	INTERBANK	40,000.00	3,000.00	7,500.00	15,000.00	11,847.83	31,152.17	27-11-2020	VIGENTE
5	BANCO MUNDIAL	10,000.00	-	0.00	0.00	0.00	10,000.00	12-09-2020	VIGENTE

Figura 29

Evidencia flujo alterno caso 7 registro de datos

Finanzas

Nueva Línea de Crédito

Entidad * BANCO DE ESPAÑA Moneda Dólares

Línea Aprobada * 7,500.00 Fecha de Vencimiento 2022-07-29 Línea Actual * 7,500.00

Comentarios

Documentos Adjuntar

Cronograma linea de crédito.pdf

Atrás Guardar

Figura 30

Evidencia flujo alterno caso 7 resultado 1

Finanzas

Lineas de Crédito

Todos

N°	Entidad	Línea Aprobada	Monto Adicional	Consumo \$	Consumo \$/	Total Consumo \$	Disponible	Venc. Línea	Estado
2	COFIDE	45,000.00	3,000.00	5,000.00	0.00	5,000.00	43,000.00	31-05-2021	VIGENTE
3	BBVA	2,500,000.00	-	2,500.00	0.00	2,500.00	2,497,500.00	31-12-2021	VIGENTE
4	INTERBANK	40,000.00	3,000.00	7,500.00	15,000.00	11,847.83	31,152.17	27-11-2020	VIGENTE
5	BANCO MUNDIAL	10,000.00	-	0.00	0.00	0.00	10,000.00	12-09-2020	VIGENTE

Nuevo

Ejecución de plan de pruebas:

Se realiza la plantilla de plan de pruebas donde se informa el alcance de las pruebas, las evidencias de las pruebas ejecutadas y lo que no se logró probar como se muestra a continuación en el anexo 7.

Ejecución del informe de pruebas:

A continuación, se evidencia el informe de pruebas realizado.

Figura 31

Informe de pruebas realizado

B	C	D	E	F	G
INFORME DE PRUEBAS					
NOMBRE LANZAMIENTO - VERSIÓN	Flujo de nueva línea de crédito - V 1.0				
FECHA ELABORACIÓN	3/11/2021	PERIODO (DESDE)	1/11/2021	PERIODO (HASTA)	3/11/2021
SOLICITANTE	SIMPLE PERÚ				
FINALIDAD	Dar a conocer de forma resumida los resultados de la gestión de pruebas de las historias que se verificaron.				
ANALISTA QA RESPONSABLE	Mariana Huamani				
HISTORIAS DE USUARIO PROBADAS					
1. Nueva Línea de Crédito - Módulo Finanzas					
RESULTADO DEL LANZAMIENTO					
Las verificaciones de los criterios de las historias de usuario verificadas se ejecutaron correctamente					
OBSERVACIONES DE GESTIÓN DE LA EJECUCIÓN DE PRUEBAS					
Se pudo evidenciar durante la ejecución de las pruebas: * Inestabilidad en el ambiente de pruebas para la certificación en UAT. * Actualización en las versiones de los criterios durante la ejecución de pruebas.					
CONCLUSIÓN					
Simple Perú hace entrega del estado actual de la certificación del proyecto certificado, teniendo un resultado conforme a lo esperado.					

A continuación, después de haber ejecutado el nuevo modelo de proceso y formatos propuestos se realizó una encuesta al equipo del área de operaciones que estuvo a cargo del módulo “Finanzas” sección adeudos y obligaciones – línea de crédito de las cuales se realizaron las pruebas de unas funcionalidades.

Se visualiza el cuestionario del área de proceso verificación y el promedio en porcentaje de las prácticas y metas específicas de dicha área de proceso.

Figura 32

Cuestionario de la post prueba del proceso verificación

1	DATOS - POST PRUEBA		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
2	CMMI-3 - Verificación	Descripción										
3	SG 1. Preparación de la Verificación		76.7	90.0	83.3	90.0	83.3	90.0	86.7	90.0	90.0	83.3
4	SP 1.1 Seleccione productos de trabajo para verificación	Seleccione los productos de trabajo a verificar y los métodos de verificación que se utilizarán para cada uno	9	9	7	10	9	9	10	9	10	8
5	SP 1.2 Establecer el entorno de verificación	Establecer y mantener el entorno necesario para respaldar la verificación.	7	10	9	9	7	10	8	9	9	7
6	SP 1.3 Establecer procedimientos y criterios de verificación	Establecer y mantener procedimientos y criterios de verificación para los productos de trabajo seleccionados.	7	8	9	8	9	8	8	9	8	10
7	SG 2. Realizar la Revisión entre Pares		86.7	90.0	86.7	93.3	96.7	86.7	80.0	86.7	93.3	90.0
8	SP 2.1 Prepararse para las evaluaciones por pares	Prepárese para revisiones por pares de productos de trabajo seleccionados	9	8	10	10	10	8	8	10	9	10
9	SP 2.2 Realizar revisiones por pares	Realizar revisiones por pares sobre productos de trabajo seleccionados e identificar problemas resultantes de la revisión por pares	8	9	9	8	9	8	9	9	9	10
10	SP 2.3 Analizar datos de revisión por pares	Analizar datos sobre la preparación, la conducta y los resultados de las revisiones por pares.	9	10	7	10	10	10	7	7	10	7
11	SG 3. Verificación de productos de trabajo seleccionados		90.0	85.0	85.0	85.0	75.0	95.0	80.0	90.0	90.0	95.0
12	SP 3.1 Realizar verificación	Realizar la verificación de los productos de trabajo seleccionados.	10	8	7	9	7	9	8	10	10	9
13	SP 3.2 Analizar resultados de verificación e identificar acciones correctivas	Analizar los resultados de todas las actividades de verificación e identificar acciones correctivas.	8	9	10	8	8	10	8	8	8	10

Nota: SG: Metas específicas; SP: Prácticas específicas.

Figura 33

Promedio en % de prácticas específicas del proceso verificación (post prueba)

1	A	B	C	D	E	F
2	VERIFICACIÓN (VER)	ÁREA DE PROCESO	META	PRÁCTICAS ESPECÍFICAS		
3		SG 1	SP 1.1	SP 1.2	SP 1.3	
4			90.0	85.0	84.0	
5		SG 2	SP 2.1	SP 2.2	SP 2.3	
6			92.0	88.0	87.0	
7		SG 3	SP 3.1	SP 3.2		
8			87.0	87.0		
9						
10						
11						

Nota: SG: Metas específicas; SP: Prácticas específicas.

Tabla 18

Promedio en % de metas específicas del proceso verificación (post prueba)

Área de proceso verificación	
Meta específica	Promedio
Preparación de la verificación.	86.3%
Realizar la revisión entre pares.	89.0%
Verificación de productos de trabajo seleccionados.	87.0%
Promedio de la capacidad del proceso	87.4%

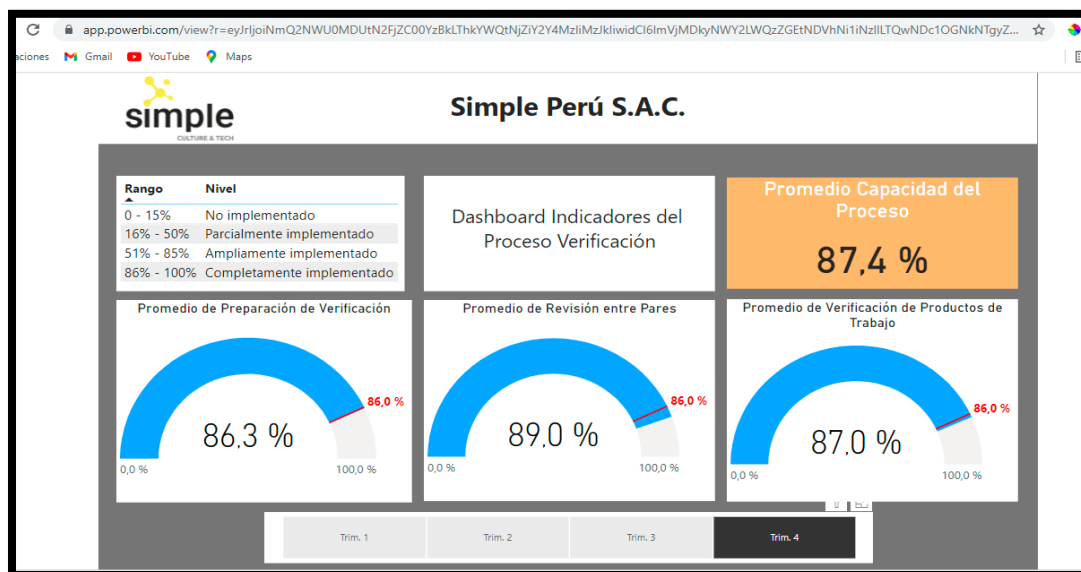
Tabla 19*Resultado del cumplimiento de metas (post prueba)*

Proceso	Meta	Cumplimiento
Verificación (VER)	SG 1 Preparación de la verificación.	Cumple
	SG 2 Realizar la revisión entre pares.	Cumple
	SG 3 Verificación de productos de trabajo seleccionado.	Cumple

4.3.4.2 Dashboard para el monitoreo de indicadores

A continuación, se observa el dashboard para realizar el monitoreo de los indicadores del proceso verificación. Para este caso la periodicidad de medición de los indicadores es trimestral, por ende, se muestra los valores de la encuesta SCAMPI posterior a la implementación de CMMI nivel 3.

Vista escritorio:

Figura 34*Dashboard monitoreo de indicadores vista escritorio*

Vista aplicación:

Figura 35
Dashboard monitoreo de indicadores vista aplicación



4.3.5. Fase aprender

4.3.5.1 Lecciones aprendidas

El propósito de esta fase es identificar y analizar las lecciones aprendidas de implementación del proyecto, además de confirmar las metas y compromiso de los involucrados con el proyecto.

- a) Es conveniente realizar labores de capacitación sobre las buenas prácticas del enfoque CMMI nivel 3 haciendo énfasis al proceso verificación, para el equipo del área de calidad.
- b) Para saber los datos estadísticos actuales es importante realizar encuestas de forma continua para poder tener un resultado preciso del momento.
- c) Realizar un focus group con los involucrados del proceso para identificar sus expectativas y necesidades y también realizar un mapa de empatía.

CAPÍTULO V
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

5.1 Análisis de fiabilidad de las variables

En la presente tesis se utiliza un cuestionario estandarizado no oficializado SCAMPI en base a las metas y prácticas específicas para el área de proceso verificación.

Dicho cuestionario es de uso gratuito desarrollado por la firma consultora management information systems.

5.2 Resultados descriptivos de las dimensiones con la variable

5.2.1 Resultados genéricos

Fase inicial

- ❖ Identificación del estímulo para el cambio.
- ❖ Alcance.
- ❖ Objetivo general.
- ❖ Objetivos específicos.
- ❖ Identificación del patrocinador del proyecto.
- ❖ Establecer infraestructura.
- ❖ Recursos y presupuestos.

Fase diagnosticar

- ❖ Objetivo del diagnóstico inicial.
- ❖ Proceso de evaluación basado en SCAMPI.
- ❖ Situación actual.
- ❖ Situación optimizada.

Fase establecer

- ❖ Establecer prioridades.
- ❖ Diseño del proceso de verificación (To - BE).

- ❖ Formatos propuestos.

Fase actuar

- ❖ Ejecución del nuevo proceso y formatos propuestos.

Fase aprender

- ❖ Lecciones aprendidas.

5.2.2 Resultados específicos

A continuación, según lo encuestado a un conjunto de 10 personas, se muestran los valores del antes y después de los indicadores de pre prueba y post prueba del área de proceso verificación.

Tabla 20

Resultados específicos

% Preparación de la verificación		% Realizar revisión entre pares		% Verificación de productos de trabajo seleccionados	
PRE PRUEBA	POST PRUEBA	PRE PRUEBA	POST PRUEBA	PRE PRUEBA	POST PRUEBA
33.3	76.7	30.0	86.7	20.0	90.0
20.0	90.0	30.0	90.0	25.0	85.0
13.3	83.3	26.7	86.7	30.0	85.0
30.0	90.0	26.7	93.3	35.0	85.0
26.7	83.3	26.7	96.7	15.0	75.0
20.0	90.0	33.3	86.7	35.0	95.0
20.0	86.7	26.7	80.0	25.0	80.0
26.7	90.0	23.3	86.7	20.0	90.0
33.3	90.0	20.0	93.3	25.0	90.0
26.7	83.3	20.0	90.0	35.0	95.0
25.0	86.3	26.3	89.0	26.5	87.0

5.2.3 Análisis e interpretación de resultados

I 1: Indicador porcentaje de preparación de la verificación (SG1)

Ver Anexo 8 Dashboard monitoreo de indicadores.

Figura 36

Resultados de pre prueba y post prueba para el I₁

H19	A	B	C	D	E
1					
2		Preparación de la verificación			
3		Pre Prueba	Post Prueba		
4		33.3	76.7	76.7	76.7
5		20.0	90.0	90.0	90.0
6		13.3	83.3	83.3	83.3
7		30.0	90.0	90.0	90.0
8		26.7	83.3	83.3	83.3
9		20.0	90.0	90.0	90.0
10		20.0	86.7	86.7	86.7
11		26.7	90.0	90.0	90.0
12		33.3	90.0	90.0	90.0
13		26.7	83.3	83.3	83.3
14	Promedio	25.0	86.3		
15	Meta Planteada		86.0		
16	N° Mayor al Promedio		6	6	10
17	% Mayor al Promedio		60	60	100
18					
19					
20					

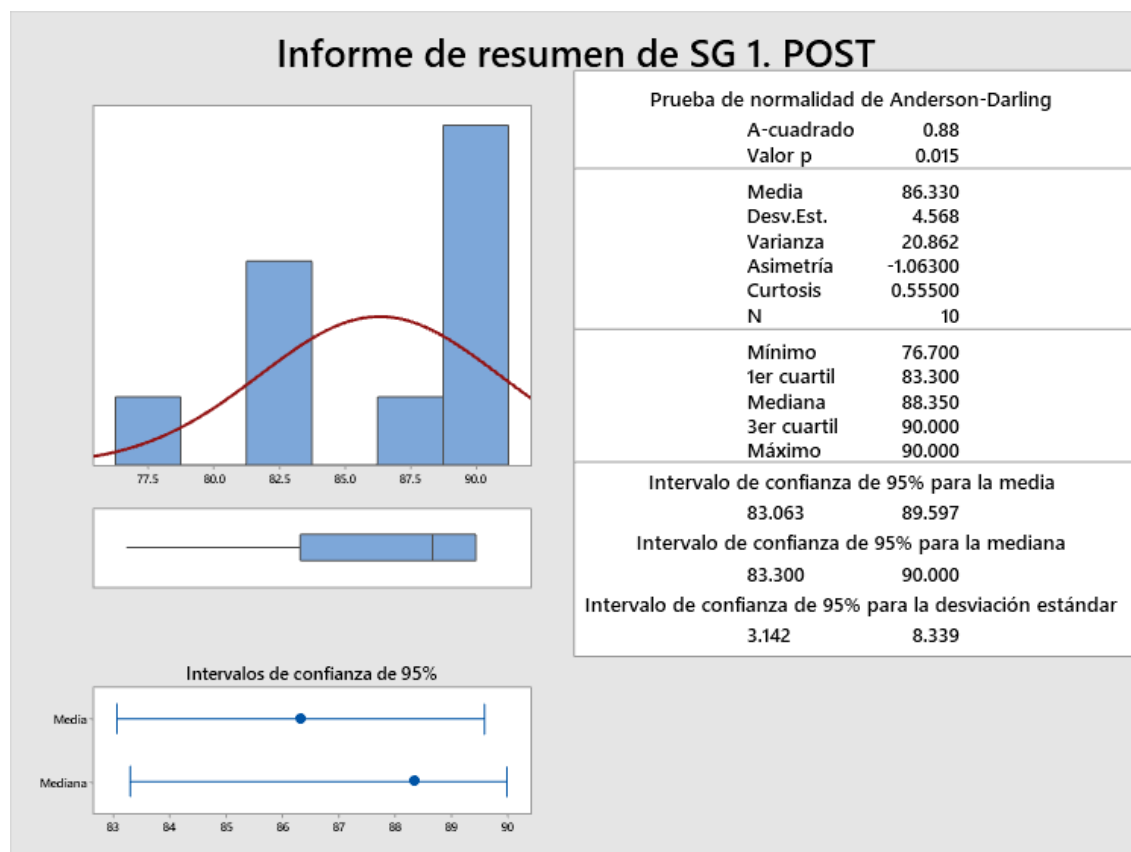
- El 60% del **porcentaje de preparación de la verificación** en la post prueba fueron mayores que su porcentaje promedio.
- El 60% del **porcentaje de preparación de la verificación** en la post prueba fueron mayores que la meta planteada.
- El 100% del **porcentaje de preparación de la verificación** en la post prueba fueron mayores que el porcentaje promedio en la pre prueba.

Con estadística descriptiva

Porcentaje de preparación de la verificación.

Figura 37

Informe de resumen del indicador (I₁)



- La distancia “Porcentaje” de las observaciones individuales del **porcentaje de preparación de la verificación** con respecto a la media es de 4.56.
- Alrededor del 95% del **porcentaje de preparación de la verificación** están dentro de 2 desviaciones estándar de la media, es decir, entre 83.06 y 89.59.
- La Curtosis = 0.55 indica que hay valores del **porcentaje de preparación de la verificación** con picos muy bajos.
- La Asimetría = -1.06 indica que la mayoría del **porcentaje de preparación de la verificación** son bajos.

I₂: Indicador porcentaje de realizar la revisión entre pares(SG2)

Ver Anexo 8 Dashboard monitoreo de indicadores.

Figura 38

Resultados de pre prueba y post prueba para el I₂

M20		fx			
	G	H	I	J	K
1					
2		Realizar la Revisión entre Pares			
3		Pre Prueba	Post Prueba		
4		30	86.7	86.7	86.7
5		30	90.0	90.0	90.0
6		26.7	86.7	86.7	86.7
7		26.7	93.3	93.3	93.3
8		26.7	96.7	96.7	96.7
9		33.3	86.7	86.7	86.7
10		26.7	80.0	80.0	80.0
11		23.3	86.7	86.7	86.7
12		20	93.3	93.3	93.3
13		20	90.0	90.0	90.0
14	Promedio	26.3	89.0		
15	Meta Planteada	86.0			
16	Nº Mayor al Promedio		5	9	10.0
17	% Mayor al Promedio		50	90	100
18					
19					
20					

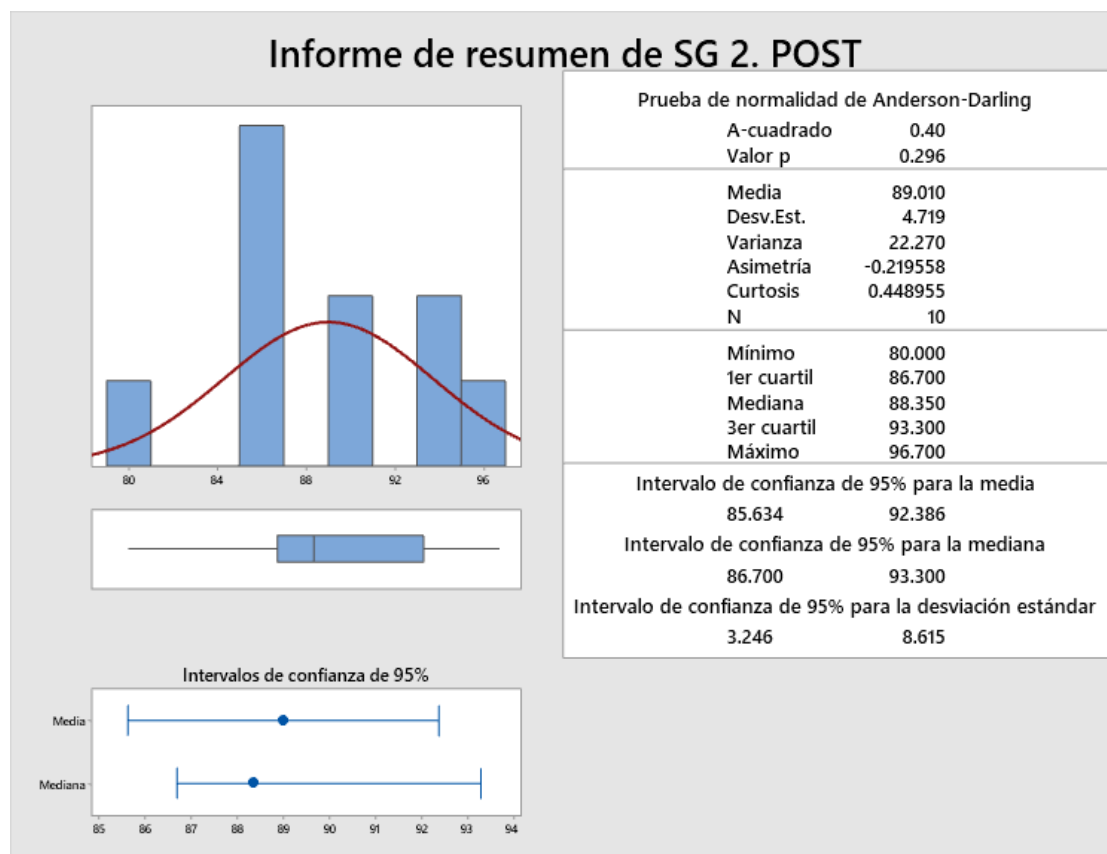
- El 50% del **porcentaje de realizar la revisión entre pares** en la post prueba fueron mayores que su porcentaje promedio.
- El 90% del **porcentaje de realizar la revisión entre pares** en la post prueba fueron mayores que la meta planteada.
- el 100% del **porcentaje de realizar la revisión entre pares** en la post prueba fueron mayores que el porcentaje promedio en la pre prueba.

Con estadística descriptiva

Porcentaje de realizar la revisión entre pares.

Figura 39

Informe de resumen del indicador (I₂)



- La distancia “Porcentaje” de las observaciones individuales del **porcentaje de realizar la revisión entre pares** con respecto a la media es de 4.71.
- Alrededor del 95% del **porcentaje de realizar la revisión entre pares** están dentro de 2 desviaciones estándar de la media, es decir, entre 85.63 y 92.38.
- La Curtosis = 0.44 indica que hay valores del **porcentaje de realizar la revisión entre pares** con picos muy bajos.
- La Asimetría = -0.21 indica que la mayoría del **porcentaje de realizar la revisión entre pares** son bajos.

I₃: Indicador porcentaje de verificación de productos de trabajo (SG3)

Ver Anexo 8 Dashboard monitoreo de indicadores.

Figura 40

Resultados de pre prueba y post prueba para el I₃

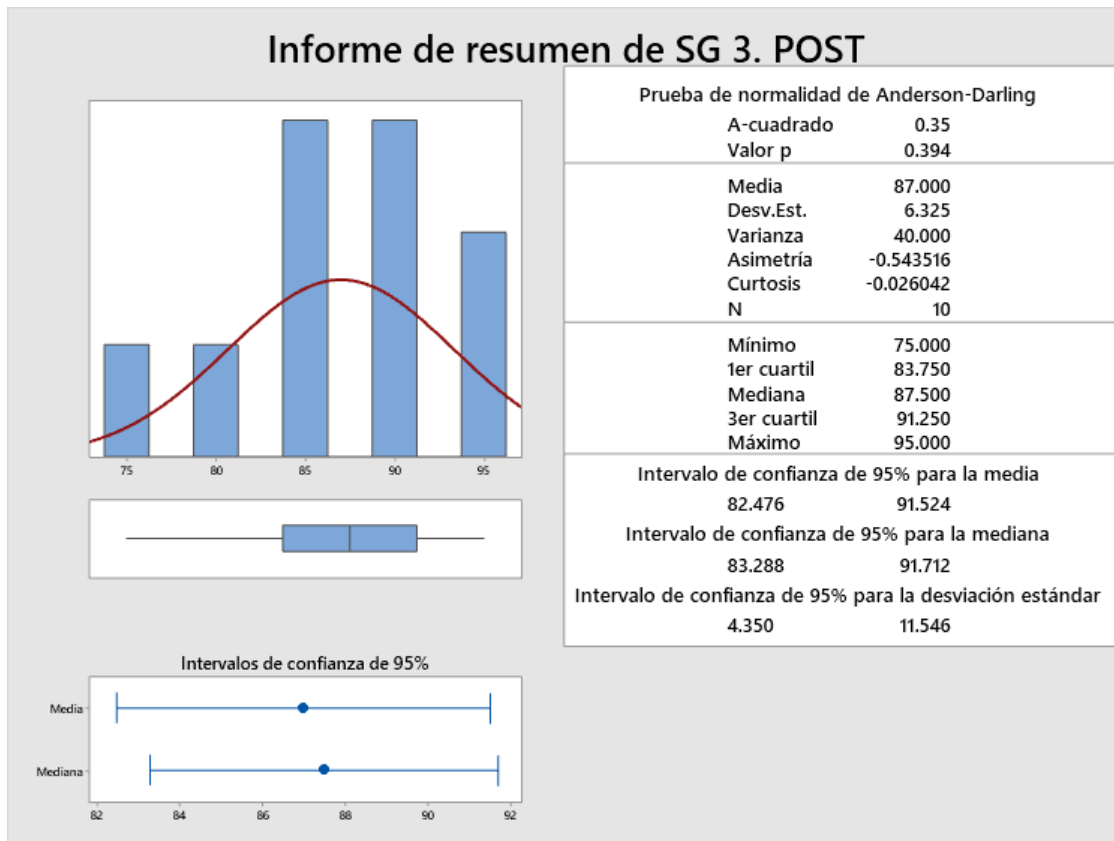
W17		fx			
	M	N	O	P	Q
1					
2		Verificación de productos de trabajo seleccionados			
3		Pre Prueba	Post Prueba		
4		20	90.0	90.0	90.0
5		25	85.0	85.0	85.0
6		30	85.0	85.0	85.0
7		35	85.0	85.0	85.0
8		15	75.0	75.0	75.0
9		35	95.0	95.0	95.0
10		25	80.0	80.0	80.0
11		20	90.0	90.0	90.0
12		25	90.0	90.0	90.0
13		35	95.0	95.0	95.0
14	Promedio	26.5	87.0		
15	Meta Planteada		86.0		
16	N° Mayor al Promedio		5	5	10.0
17	% Mayor al Promedio		50	50	100
18					
19					
20					

- El 50% del **porcentaje de verificación de productos de trabajo** en la post prueba fueron mayores que su porcentaje promedio.
- El 50% del **porcentaje de verificación de productos de trabajo** en la post prueba fueron mayores que la meta planteada.
- El 100% del **porcentaje de verificación de productos de trabajo** en la post prueba fueron mayores que el porcentaje promedio en la pre prueba.

Con estadística descriptiva

Porcentaje de verificación de productos de trabajo.

Figura 41

Informe de resumen del indicador (I_3)

- La distancia “Porcentaje” de las observaciones individuales del **porcentaje de verificación de productos de trabajo** con respecto a la media es de 6.32
- Alrededor del 95% del **porcentaje de verificación de productos de trabajo** están dentro de 2 desviaciones estándar de la media, es decir, entre 82.47 y 91.52.
- La Curtosis = -0.02 indica que tenemos datos con picos muy bajos.
- La Asimetría = -0.54 indica que la mayoría del **porcentaje de verificación de productos de trabajo** son bajos.

5.3 Contrastación de hipótesis

A continuación, se presentan las medias (en porcentaje) de los indicadores de la pre prueba y post prueba del área de proceso verificación:

Tabla 21

Media de los indicadores pre prueba y post prueba

Área de proceso verificación	Pre prueba	Post prueba
% Preparación de la verificación	25.0%	86.3 %
% Realizar revisión entre pares	26.3 %	89.0 %
% Verificación de productos de trabajo seleccionados	26.5 %	87.0 %

5.3.1 Contrastación para el indicador I₁

I₁: % Preparación de la verificación

Tabla 22

Resultados de pre prueba y post prueba para el indicador I₁

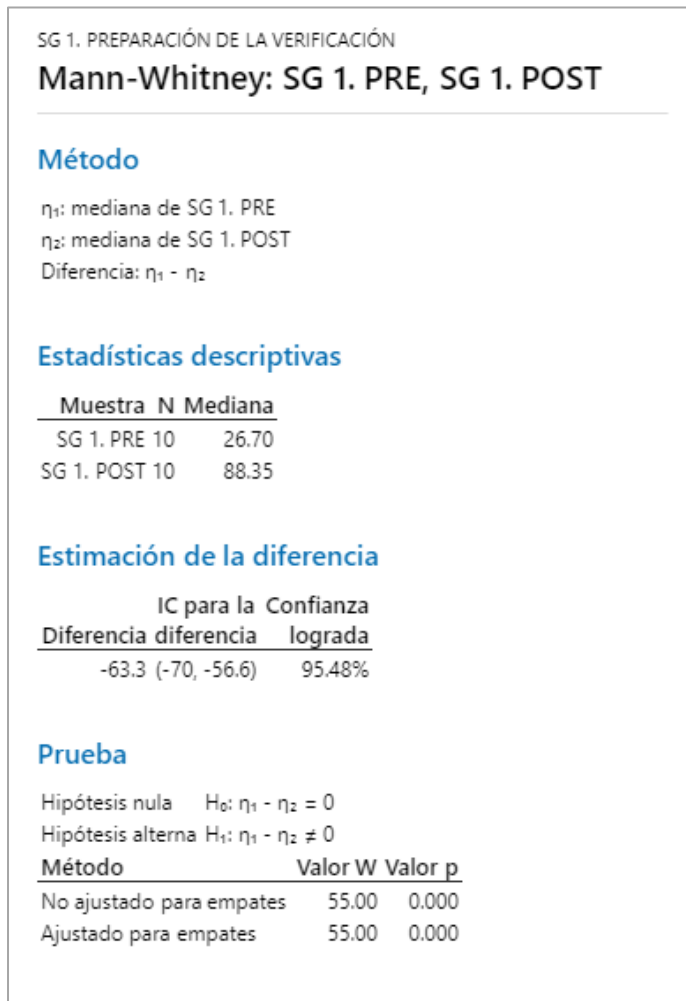
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
Pre Prueba	33.3	20.0	13.3	30.0	26.7	20.0	20.0	26.7	33.3	26.7
Post Prueba	76.7	90.0	83.3	90.0	83.3	90.0	86.7	90.0	90.0	83.3

a) Planteamiento de hipótesis

Se presenta el resultado de la prueba de hipótesis mediante mann-whitney.

Figura 42

Prueba de hipótesis mann-whitney para el indicador I_1



b) Decisión estadística

Puesto que el valor de $p < 0.005$ en la prueba de Mann-Whitney de los rangos con signo para muestras relacionadas, los resultados proporcionan suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula (H_0), y aceptar la hipótesis alterna (H_a). La prueba resultó ser significativa.

5.3.2 Contrastación para el indicador I_2

I_2 : % Realizar revisión entre pares

Tabla 23

Resultados de pre prueba y post prueba para el indicador I_2

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
PRE PRUEBA	30.0	30.0	26.7	26.7	26.7	33.3	26.7	23.3	20.0	20.0
POST PRUEBA	86.7	90.0	86.7	93.3	96.7	86.7	80.0	86.7	93.3	90.0

a) Planteamiento de hipótesis

Se presenta el resultado de la prueba de hipótesis mediante mann-whitney.

Figura 43

Prueba de hipótesis mann-whitney para el indicador I_2

Muestra	N	Mediana
SG 2. PRE	10	26.70
SG 2. POST	10	88.35

Diferencia	diferencia	lograda
-63.3	(-66.7, -60)	95.48%

Método	Valor W	Valor p
No ajustado para empates	55.00	0.000
Ajustado para empates	55.00	0.000

b) Decisión estadística

Puesto que el valor de $p < 0.005$ en la prueba de Mann-Whitney de los rangos con signo para muestras relacionadas, los resultados proporcionan suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula (H_0), y aceptar la hipótesis alterna (H_a). La prueba resultó ser significativa.

5.3.3 Contrastación para el indicador I_3

I_3 : % Verificación de productos de trabajo seleccionados

Tabla 24

Resultados de pre prueba y post prueba para el indicador I_3

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
Pre Prueba	20.0	25.0	30.0	35.0	15.0	35.0	25.0	20.0	25.0	35.0
Post Prueba	90.0	85.0	85.0	85.0	75.0	95.0	80.0	90.0	90.0	95.0

a) Planteamiento de hipótesis

Se presenta el resultado de la prueba de hipótesis mediante mann-whitney.

Figura 44

Prueba de hipótesis mann-whitney para el indicador I₃

SG 3. VERIFICACIÓN DE PRODUCTOS DE TRABAJO		
Mann-Whitney: SG 3. PRE, SG 3. POST		
Método		
η_1 : mediana de SG 3. PRE		
η_2 : mediana de SG 3. POST		
Diferencia: $\eta_1 - \eta_2$		
Estadísticas descriptivas		
<u>Muestra</u>	<u>N</u>	<u>Mediana</u>
SG 3. PRE	10	25.0
SG 3. POST	10	87.5
Estimación de la diferencia		
	<u>IC para la</u>	<u>Confianza</u>
<u>Diferencia</u>	<u>diferencia</u>	<u>lograda</u>
-60	(-70, -55)	95.48%
Prueba		
Hipótesis nula $H_0: \eta_1 - \eta_2 = 0$		
Hipótesis alterna $H_1: \eta_1 - \eta_2 \neq 0$		
<u>Método</u>	<u>Valor W</u>	<u>Valor p</u>
No ajustado para empates	55.00	0.000
Ajustado para empates	55.00	0.000

b) Decisión estadística

Puesto que el valor de $p < 0.005$ en la prueba de Mann-Whitney de los rangos con signo para muestras relacionadas, los resultados proporcionan suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula (H_0), y aceptar la hipótesis alterna (H_a). La prueba resultó ser significativa.

CAPÍTULO VI

DISCUSIONES, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Discusiones

- a) Para el I₁: nivel de preparación de la verificación, se obtiene como resultado en la pre prueba como promedio 25%, esto nos permite conocer que el indicador no ha sido alcanzado en su totalidad y en la post prueba se obtiene 86.3% el cual nos ha permitido ver que hubo una mejora.

De acuerdo a la investigación realizada por Jorge (2018), titulada, *Aplicación de CMMI Dev nivel 3 a la fábrica de software de la empresa contasis S.A.C*, se observó que en el área de proceso verificación, tomando en cuenta las metas específicas: preparar la verificación, realizar revisión de pares, verificar productos de trabajo seleccionados, se asevera que en conjunto estas metas alcanzaron un 90% de prácticas satisfactorias en su segunda evaluación.

- b) Para el I₂: nivel de realizar revisión entre pares, se obtiene como resultado en la pre prueba como promedio 26.3%, esto nos permite conocer que el indicador no ha sido alcanzado en su totalidad y en la post prueba se obtiene 89% el cual nos ha permitido ver que hubo una mejora.

De acuerdo a la investigación realizada por Jorge (2018), titulada, *Aplicación de CMMI Dev nivel 3 a la fábrica de software de la empresa contasis S.A.C*, se observó que en el área de proceso verificación, tomando en cuenta las metas específicas: preparar la verificación, realizar revisión de pares, verificar productos de trabajo seleccionados, se asevera que en conjunto estas metas alcanzaron un 90% de prácticas satisfactorias en su segunda evaluación.

- c) Para el I₃: nivel de verificación de productos de trabajo seleccionados, se obtiene como resultado en la pre prueba como promedio 26.5% esto nos

permite conocer que el indicador no ha sido alcanzado en su totalidad y en la post prueba se obtiene 87% el cual nos ha permitido ver que hubo una mejora.

De acuerdo a la investigación realizada por Jorge (2018), titulada, Aplicación de CMMI Dev nivel 3 a la fábrica de software de la empresa contasis S.A.C, se observó que en el área de proceso verificación, tomando en cuenta las metas específicas: preparar la verificación, realizar revisión de pares, verificar productos de trabajo seleccionados, se asevera que en conjunto estas metas alcanzaron un 90% de prácticas satisfactorias en su segunda evaluación.

- d) Para la capacidad del proceso verificación, se obtiene como resultado en la pre prueba un promedio de 25.94% y en la post prueba se obtiene 87.4%, por lo cual se observa que se logró mejorar la capacidad.

6.2 Conclusiones

- a) Hemos analizado y comparado los niveles de capacidad de la ISO 15504 con los niveles de capacidad de CMMI y hemos visto que tienen relación y coherencia. En el CMMI no brindan un rango de evaluación en porcentaje (%) de las prácticas específicas para ver si se están cumpliendo. Por esta razón nos apoyamos con la norma ISO 15504, la cual también está alineado a la mejora y/o evaluación de la capacidad de procesos de desarrollo de software. Por ello tomamos como guía la ISO 15504 basándonos en lo que está establecido a criterio de expertos el rango de evaluación en porcentaje (%) para así evaluar el nivel de adherencia de las prácticas específicas que se muestran en el cuestionario scampi.

Para la norma ISO 15504, los criterios de evaluación de procesos se establecen a través de los niveles de capacidad, estos niveles son heredados de la CMM.

- b) Se comprueba que al implementar el modelo de gestión basado en CMMI nivel 3 en la empresa, en el proceso “Verificación” se obtuvo la mejora de la capacidad del área de calidad con respecto a las metas específicas: preparación de la verificación, realizar revisión entre pares y verificación de productos de trabajo seleccionados.
- c) Al implementar el modelo de gestión basado en CMMI nivel 3 en la empresa, en el proceso “Verificación”, el nivel de preparación de la verificación aumentó en promedio 61.3%.
- d) Al implementar el modelo de gestión basado en CMMI nivel 3 en la empresa, en el proceso “Verificación”, el nivel de realizar revisión entre pares aumentó en promedio 62.7%.

- e) Al implementar el modelo de gestión basado en CMMI nivel 3 en la empresa, en el proceso “Verificación”, el nivel de verificación de productos de trabajo seleccionados aumentó en promedio 60.5%.

6.3 Recomendaciones

- a) Se recomienda que todos los involucrados del área de calidad estén presentes cuando se realiza la presentación de un nuevo módulo y entender cuáles serán las funcionalidades a probar para no tener dudas con respecto a las pruebas en pleno desarrollo.
- b) Se recomienda que luego de la implementación del proceso mejorado en la presente tesis, se realice la evaluación basada en SCAMPI con periodicidad de 3 meses para asegurar el cumplimiento de los indicadores propuestos.
- c) Se recomienda que luego de la implementación de la mejora del proceso, se realicen auditorías internas para asegurar la correcta ejecución del proceso mejorado.
- d) Se recomienda el seguimiento del modelo aplicado en la presente tesis durante cada Sprint del proyecto, realizando una retroalimentación al finalizar el sprint y se pueda generar posibles mejoras.
- e) Para los proyectos de TI, se recomienda que, durante el proceso de documentación y análisis de los criterios de aceptación, se debe tener la presencia de un backend y frontend para el análisis de las funcionalidades a ser desarrolladas.
- f) Se recomienda que en el aseguramiento de calidad se realice todo el proceso respetando las políticas y la documentación requerida, estableciendo responsables por dispositivo a probar.
- g) Se recomienda la elaboración de un documento donde se listen los analistas que conozcan la funcionalidad de los módulos en distintos entornos de prueba como web, responsive, app.

REFERENCIAS

- Callejas, M., Alarcón, A. y Álvarez, A. (2017). Modelos de calidad del software, un estado del arte. *Ingeniería y tecnología*, 13(1), 236-250.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1900-38032017000100236
- Carrizo, D. y Alfaro, A. (2018). Método de aseguramiento de la calidad en una metodología de desarrollo de software: un enfoque práctico. *Revista chilena de ingeniería*, 26(1), 114-129.
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0718-33052018000100114&lng=es&nrm=iso
- Espejo, A., Bayona, S. y Pastor, C. (2016). Aseguramiento de la calidad en el proceso de desarrollo de software utilizando CMMI, TSP y PSP. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información*, (20), 62-77.
https://scielo.pt/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1646-98952016000400006&lng=pt&nrm=iso&tlng=es?script=sci_abstract&pid=S1646-98952016000400006&lng=pt&nrm=iso&tlng=es
- Esterkin, V. y Pons, C. (2017). Evaluación de calidad en el desarrollo de software dirigido por modelos. *Revista Chilena de Ingeniería*, 25(3), 449-463.
https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052017000300449
- Farfán, D. (2015). *Metodología de verificación y validación de adquisición en la etapa de análisis de sistemas de información desarrollados a la medida para la adquisición en pequeños contextos* [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio de la PUCP.
<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/6382>

- Flores, S. y Llamoca, E. (2017). *Mejora de proceso basados en CMMI Dev V1.3 para la gestión de proyectos en una empresa desarrolladora de software* [Tesis de pregrado, Universidad de San Martín de Porres]. Repositorio Académico USMP. <http://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/4237>
- Google Maps. (s.f.). *Ubicación de la empresa simple Perú*. <https://goo.gl/maps/qG3EhtVhfBap33bg6>
- Jiménez, O. (2017). *Pruebas de calidad aplicadas al sitio web allison* [Tesis de postgrado, Instituto Tecnológico de Colima]. Repositorio Dspace. <https://dspace.colima.tecnm.mx/handle/123456789/725>
- Jorge, K. (2018). *Aplicación de CMMI DEV nivel 3 a la fábrica de software de la empresa Contasis S.A.C.* [Tesis de pregrado, Universidad Continental]. Repositorio Institucional Continental. <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/4920>
- McFeeley, B. (1996). *IDEAL: A User's Guide for Software Process Improvement*. Carnegie Mellon. https://resources.sei.cmu.edu/asset_files/Handbook/1996_002_001_16433.pdf
- Normas ISO (s.f.). *ISO/IEC 15504 SPICE*. <https://www.normas-iso.com/iso-iec-15504-spice/>
- Palacios, H. y Porcell, N. (s.f.). Obstáculos al implantar el modelo CMMI. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (72), 110-127. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-81602012000100008&lang=es
- Radio Programas del Perú (2016). *Solo 1% de empresas en el Perú cuenta con sistemas de gestión de calidad*. <https://rpp.pe/campanas/branded-content/solo->

el-1-de-empresas-en-peru-cuenta-con-sistemas-de-gestion-de-calidad-
noticia-977089?ref=rpp

Software Engineering Institute. (2010). *CMMI® para Desarrollo, Versión 1.3*. Carnegie
Mellon.

[https://resources.sei.cmu.edu/asset_files/WhitePaper/2010_019_001_28782.
pdf](https://resources.sei.cmu.edu/asset_files/WhitePaper/2010_019_001_28782.pdf)

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

Implementación de CMMI nivel 3 para mejorar la capacidad del proceso verificación en la empresa Simple Perú S.A.C.

PROBLEMA	OBJETIVO	MARCO TEÓRICO	HIPÓTESIS	VARIABLE	METODOLOGÍA
<p>Problema general: ¿En qué medida la implementación de CMMI nivel 3 mejora la capacidad del proceso verificación en la empresa Simple Perú S.A.C.?</p> <p>Problemas específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿En qué medida la implementación del modelo de gestión basado en CMMI nivel 3 mejora el nivel de preparación de la verificación, del proceso de verificación del software en la empresa Simple Perú S.A.C.? ¿En qué medida la implementación del modelo de gestión basado en CMMI nivel 3 mejora el 	<p>Objetivo general: Implementar un modelo de gestión basado en CMMI nivel 3 para mejorar la capacidad del proceso verificación del software de la empresa Simple Perú S.A.C.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Determinar en qué medida la implementación del modelo de gestión basado en CMMI nivel 3 permitirá mejorar el nivel de preparación de la verificación, del proceso de verificación del software en la empresa Simple Perú S.A.C. Determinar en qué medida la implementación del 	<p>Antecedentes</p> <p>A nivel nacional:</p> <ul style="list-style-type: none"> Farfán (2015) desarrolló la tesis titulada "Metodología de verificación y validación de adquisición en la etapa de análisis de sistemas de información desarrollados a la medida para la adquisición en pequeños contextos". Jorge (2018) desarrolló la tesis titulada "Aplicación de CMMI Dev nivel 3 a la fábrica de software de la empresa contasis S.A.C". Flores & Llamoca (2017) desarrolló la tesis titulada 	<p>Hipótesis general: Si se implementa el modelo de gestión basado en CMMI nivel 3 permitirá mejorar la capacidad del proceso de verificación del software en la empresa Simple Perú S.A.C.</p> <p>Hipótesis específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Si se implementa el modelo de gestión basado en CMMI nivel 3 permitirá mejorar el nivel de preparación de la verificación, del proceso de verificación del software en la empresa Simple Perú S.A.C. Si se implementa el modelo de 	<p>Variable 1: Modelo de gestión basado en CMMI nivel 3.</p> <p>Variable 2: Proceso de verificación</p>	<p>Tipo de investigación: Aplicada</p> <p>Nivel de investigación: Nivel explicativo</p> <p>Diseño de investigación: Experimental - Pre experimental</p> <p>Técnicas e instrumentos: <u>Encuesta</u> <u>Cuestionario</u></p>

<p>nivel de revisión entre pares, del proceso de verificación del software en la empresa Simple Perú S.A.C.?</p>	<p>basado en CMMI nivel 3 permitirá mejorar el nivel de revisión entre pares, del proceso de verificación del software en la empresa Simple Perú S.A.C.</p>	<p>“Mejora de proceso basados en CMMI Dev v1.3 para la gestión de proyectos en una empresa desarrolladora de software”.</p>	<p>gestión basado en CMMI nivel 3 permitirá mejorar el nivel de revisión entre pares, del proceso de verificación del software en la empresa Simple Perú S.A.C.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • ¿En qué medida la implementación del modelo de gestión basado en CMMI nivel 3 mejora el nivel de verificación de los productos, del proceso de verificación del software en la empresa Simple Perú S.A.C.? 	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar en qué medida la implementación del modelo de gestión basado en CMMI nivel 3 permitirá mejorar el nivel de verificación de los productos, del proceso de verificación del software en la empresa Simple Perú S.A.C. 	<ul style="list-style-type: none"> • Espejo, Bayona y Pastor (2016) en su artículo denominado “Aseguramiento de la calidad en el proceso de desarrollo de software utilizando CMMI, TSP y PSP” 	<ul style="list-style-type: none"> • Si se implementa el modelo de gestión basado en CMMI nivel 3 permitirá mejorar el nivel de verificación de los productos, del proceso de verificación del software en la empresa Simple Perú S.A.C.
		<p>A nivel Internacional:</p>	
		<ul style="list-style-type: none"> • Jiménez (2017) desarrolló la tesis titulada “Pruebas de calidad aplicadas al sitio web allison”. 	
		<ul style="list-style-type: none"> • Esterkin y Pons (2017) en su artículo denominado “Evaluación de calidad en el desarrollo de software dirigido por modelos”. 	
		<ul style="list-style-type: none"> • Carrizo y Alfaro (2018) en su artículo 	

denominado
"Método de
aseguramiento de
la calidad en una
metodología de
desarrollo de
software: un
enfoque práctico".

Anexo 4: Plantilla Plan de Pruebas

PLAN DE CERTIFICACIÓN

[Nombre del Proyecto]

[Nombre del Módulo / Lanzamiento]

VERSIÓN X.0

Fecha: DD/MM/AAAA

HOJA DE CONTROL

Empresa	
Proyecto	
Cliente / Área	
Product Owner- Cargo	
Elaborado por	
Fecha Elaboración	

Versiones

Fecha	Versión	Responsable	Cargo	Descripción del Cambio

Identificación

Código	Proyecto	Descripción de Proyecto

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION.....	4
1.1 Objetivo	4
1.2 Alcance.....	4
1.3 Módulos a Probar	4
1.4 Cronograma de Tareas	4
1.5 Glosario de Términos	4
1.6 Entregables	4
2. PRUEBAS DE CERTIFICACIÓN	5
2.1 Tipos de Pruebas a Ejecutar.....	5
2.2 Recursos de Hardware	5
2.3 Recursos de Software.....	5
2.4 Requerimientos de Datos de Prueba	5
2.5 Casos de Prueba	5
2.6 Módulos	5
2.7 Recursos Dispositivos Externos	5
2.8 Pruebas Funcionales	5
2.9 Pruebas de Seguridad de Información	5
2.10 Recurso Personal.....	5
2.11 Evidencias	5

1. INTRODUCCION

1.1 Objetivo

1.2 Alcance

1.3 Módulos a Probar

N°	Módulo	Web - App	Nuevo - Modificado	Product Owner

1.4 Cronograma de Tareas

N°	Tarea	Fecha Inicio	Fecha Fin	Recurso (cantidad)

1.5 Glosario de Términos

Término	Descripción

1.6 Entregables

N°	Listar lo que se entregará como parte de la ejecución del plan de pruebas

2. PRUEBAS DE CERTIFICACION

2.1 Tipos de Pruebas a Ejecutar

- (Tipo de prueba)
- (Procedimiento para las pruebas)

2.2 Recursos de Hardware

2.3 Recursos de Software

2.4 Requerimientos de Datos de Prueba

2.5 Casos de Prueba

(Los casos de prueba realizados se visualizarán en la carpeta compartida).

2.6 Módulos

Nº	Módulos	Ambiente Desarrollo	Ambiente UAT	Ambiente Producción

2.7 Recursos Dispositivos Externos

2.8 Pruebas Funcionales

2.9 Pruebas de Seguridad de Información

2.10 Recurso Personal

Nº	Nombre – Cargo	Etapas de Gestión de Pruebas	Nº Casos Planificados	Nº Horas Estimadas

2.11 Evidencias

- Se creará una carpeta con el nombre del proyecto el cual se almacenará en la carpeta compartida, en donde se guardará todas las evidencias de las pruebas.

Anexo 5: Plantilla Informe de Pruebas

B	C	D	E	F	G
INFORME DE PRUEBAS					
NOMBRE LANZAMIENTO - VERSIÓN					
FECHA ELABORACIÓN		PERIODO (DESDE)		PERIODO (HASTA)	
SOLICITANTE					
FINALIDAD					
ANALISTA QA RESPONSABLE					
HISTORIAS DE USUARIO PROBADAS					
RESULTADO DEL LANZAMIENTO					
OBSERVACIONES DE GESTIÓN DE LA EJECUCIÓN DE PRUEBAS					
CONCLUSIÓN					

Anexo 6: Evidencia de Historia de Usuario

HISTORIA DE USUARIO MÓDULO FINANZAS



Historia de Usuario	
Número: HU_003	Usuario: Gerencia de Finanzas, Asistente de Finanzas
Nombre historia: Líneas de Crédito	Módulo: Finanzas
Prioridad de Negocio: Alta	Riesgo en desarrollo:
Tiempo de desarrollo:	Responsable: Mariana Huamaní
Precondición: Tener registrado las entidades de banca local y/o cofide (mantenimiento de entidades HU_002)	Postcondición: Registro de líneas de crédito
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> Como Gerente de Finanzas, Asistente de Finanzas necesito registrar nuevas líneas de crédito de entidades de banca local y/o Cofide para tener un listado de líneas de crédito y visualizar el detalle de la línea consumida y la disponible. 	
<p>Criterios de aceptación</p> <ul style="list-style-type: none"> Dado que el usuario se ubique en el submenú Adeudos y Obligaciones, cuando seleccione la sección "Líneas de Crédito" entonces se le muestra la pantalla listado de líneas de crédito. 	

HISTORIA DE USUARIO MÓDULO FINANZAS

1. NUEVA LÍNEA DE CRÉDITO

- Dado que el usuario se ubique en la pantalla listado de líneas de crédito cuando seleccione el botón "Nuevo" entonces se le muestra la pantalla "Nueva Línea de Crédito".

Screenshot of the 'Líneas de Crédito' page in a web browser. The page shows a table with columns for 'Nº', 'Entidad', 'Línea Aprobada', 'Monto Adicional', 'Consumo \$', 'Consumo SI', 'Total Consumo \$', 'Disponible', 'Venc. Línea', and 'Estado'. Three rows of data are visible, representing credit lines from Banco de España, COFIDE, and BBVA. A 'Nuevo' button is highlighted in the top right corner of the table area.

Nº	Entidad	Línea Aprobada	Monto Adicional	Consumo \$	Consumo SI	Total Consumo \$	Disponible	Venc. Línea	Estado
1	BANCO DE ESPAÑA	30,000.00	5,000.00	0.00	0.00	0.00	35,000.00	31-03-2022	VIGENTE
2	COFIDE	45,000.00	3,000.00	5,000.00	0.00	5,000.00	43,000.00	31-05-2021	VIGENTE
3	BBVA	2,500,000.00	-	2,500.00	0.00	2,500.00	2,497,500.00	31-12-2021	VIGENTE

- Dado que el usuario se ubique en la pantalla "Nueva Línea de Crédito" cuando ingrese los datos requeridos obligatorios que se muestran en la pantalla entonces se le habilita el botón "Guardar".
 - ❖ Datos requeridos obligatorios:
Entidad, Línea aprobada, Fecha de vencimiento, documentos adjuntos.
 - ❖ Datos no obligatorios: Comentarios.
 - ❖ Dato calculado:
Línea Actualizada = Dato del campo línea aprobada.
 - ❖ El dato moneda no será editable, por default será Dólares.

HISTORIA DE USUARIO MÓDULO FINANZAS

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://d3b4financial.com/finanzas/adeudos-y-obligaciones/linea-de-credito/nueva>. The page title is "Nueva Línea de Crédito". On the left is a sidebar menu with "Finanzas" highlighted. The main content area contains a form with the following fields:

- Ciudad**: A dropdown menu.
- Moneda**: A dropdown menu with "Dólares" selected.
- Línea Aprobada**: A text input field.
- Fecha de Vencimiento**: A date input field with "2021-09-28" entered.
- Línea Actual**: A text input field.
- Comentarios**: A large text area.
- Documentos**: A section with a yellow "Agregar" button.

At the bottom right of the form are two buttons: "Cancelar" and "Guardar".

- Dado que el usuario se ubique en la pantalla "Nueva Línea de Crédito" y ha ingresado los datos requeridos obligatorios cuando seleccione el botón "Guardar" entonces se redirige a la pantalla "Listado de líneas de crédito" donde se visualiza la línea registrada.

The screenshot shows the "Listado de líneas de crédito" page. The URL is <https://d3b4financial.com/finanzas/adeudos-y-obligaciones/linea-de-credito>. The page title is "Listado de líneas de crédito". The sidebar menu is the same as in the previous screenshot. The main content area shows a table with the following columns: N°, Entidad, Línea Aprobada, Monto Adicional, Consumo \$, Consumo S/, Total Consumo \$, Disponible, Venc. Línea, and Estado. There are three rows of data.

N°	Entidad	Línea Aprobada	Monto Adicional	Consumo \$	Consumo S/	Total Consumo \$	Disponible	Venc. Línea	Estado
1	BANCO DE ESPAÑA	30.000.00	5.000.00	0.00	0.00	0.00	35.000.00	31-03-2022	VIGENTE
2	COPEL	40.000.00	3.000.00	1.000.00	0.00	1.000.00	41.000.00	31-09-2021	VIGENTE
3	BBVA	2.000.000.00	-	2.000.00	0.00	2.000.00	2.407.000.00	31-12-2021	VIGENTE

- ❖ Las columnas: Consumo \$, Consumo S/, Total consumo \$, y Disponible; son datos calculables.
- ❖ La columna estado, por default se mostrará vigente, cuando la fecha actual llega a la fecha de vencimiento entonces el estado cambia de "vigente" a "Caducado".

HISTORIA DE USUARIO
MÓDULO FINANZAS

Préstamo corto plazo: (1 sola cuota)

$$\diamond \text{ Consumo} = (\sum [P_1] + [P_2] + [P_3] + \dots [P_0]) - (\sum \text{Amortización C1Pagada } [P_1] + \text{Amortización C1Pagada}[P_2] + \dots \text{Amortización C1Pagada } [P_0])$$

Préstamo a largo plazo: (> 1 cuota)

$$\diamond \text{ Consumo} = (\sum [P_1] + [P_2] + [P_3] + \dots [P_0]) - (\sum \text{Amortización C1Pagada } [P_1] + \text{Amortización C2 Pagada } [P_1] + \dots \text{Amortización C1 C2 C3 Pagada } [P_0])$$

$$\diamond \text{ Línea Actualizada} = \text{Línea Aprobada} + \text{Monto Adicional}$$

$$\diamond \text{ Total Consumo } \$ = \text{Consumo } \$ + \text{Conversión (Consumo S/)}$$

$$\diamond \text{ Disponible } \$ = \text{Línea Actualizada} - \text{Total Consumo } \$$$

Anexo 7: Ejecución de Plan de Pruebas

PLAN DE CERTIFICACIÓN

Proyecto B4B Financial

Módulo Finanzas / Flujo Nueva Línea de Crédito

VERSIÓN 1.0

Fecha: 01/11/2021

HOJA DE CONTROL

Empresa	Simple Perú
Proyecto	Proyecto B4B Financiamiento
Cliente / Área	Simple Perú
Product Owner- Cargo	Ronald De La Cruz
Elaborado por	Mariana Huamani
Fecha Elaboración	1 de noviembre del 2021

Versiones

Fecha	Verión	Responsable	Cargo	Descripción del Cambio
1/11/2021	1.0	Mariana Huamani	Analista de Calidad	Creación del Plan de Certificación – Proyecto B4B Financiamiento

Identificación

Código	Proyecto	Descripción de Proyecto
B4B	Proyecto B4B Financiamiento	Creación de Nuevas Líneas para el módulo finanzas

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION.....	4
1.1 Objetivo	4
1.2 Alcance.....	4
1.3 Módulos a Probar.....	4
1.4 Cronograma de Tareas	4
1.5 Glosario de Términos	4
1.6 Entregables	5
2. PRUEBAS DE CERTIFICACIÓN	6
2.1 Tipos de Pruebas a Ejecutar.....	6
2.2 Recursos de Hardware	6
2.3 Recursos de Software.....	6
2.4 Requerimientos de Datos de Prueba.....	6
2.5 Casos de Prueba	6
2.6 Módulos	6
2.7 Recursos Dispositivos Externos	6
2.8 Pruebas Funcionales	7
2.9 Pruebas de Seguridad de Información	8
2.10 Recurso Personal	8
2.11 Evidencias	8

1. INTRODUCCION

1.1 Objetivo

Validar que las funcionalidades del módulo finanzas la cual se describe en el siguiente alcance cumplan con los requerimientos establecidos.

1.2 Alcance

Verificar la funcionalidad de creación de nuevas líneas de crédito del módulo finanzas.

1.3 Módulos a Probar

Nº	Módulo	Web - App	Nuevo - Modificado	Product Owner
1	Finanzas	Web	Nuevo	Ronald De La Cruz

1.4 Cronograma de Tareas

Nº	Tarea	Fecha Inicio	Fecha Fin	Recurso (cantidad)
1	ELABORACIÓN DE PLAN DE PRUEBA	01/11/2021	03/11/2021	1
2	PREPARACIÓN DISEÑO DE CASOS DE PRUEBA	01/11/2021	01/11/2021	1
3	EJECUCIÓN DE CASOS EN UAT	02/11/2021	03/11/2021	2
4	ELABORAR INFORME DE PRUEBAS	03/11/2021	03/11/2021	1

1.5 Glosario de Términos

Término	Descripción
No aplica	

1.6 Entregables

N°	Listar lo que se entregará como parte de la ejecución del plan de pruebas
1	Resultados de los casos de pruebas
2	Evidencias de las pruebas
3	Plan de pruebas
4	Informe de pruebas

2. PRUEBAS DE CERTIFICACION

2.1 Tipos de Pruebas a Ejecutar

- **Pruebas funcionales manuales**
 - o Procedimiento para las pruebas:
 - a) Preparación de los casos de prueba de los requerimientos
 - b) Generación del set de datos de pruebas.
 - c) Pruebas en el ambiente de desarrollo.
 - d) Pruebas en el ambiente UAT.

2.2 Recursos de Hardware

- PCs con acceso a la plataforma B4B Financial.
- Laptop con acceso a la plataforma B4B Financial.

2.3 Recursos de Software

- Instalación de navegador Chrome
- Instalación de herramientas Microsoft office
- Acceso a la carpeta compartida de pruebas.
- Acceso a correo.

2.4 Requerimientos de Datos de Prueba

No aplica

2.5 Casos de Prueba

(Los casos de prueba realizados se visualizarán en la carpeta compartida).

2.6 Módulos

Nº	Módulos	Ambiente Desarrollo	Ambiente UAT	Ambiente Producción
1	Módulo Finanzas	x	x	

2.7 Recursos Dispositivos Externos

No se utilizarán dispositivos móviles del sistema operativo Android y IOS para las respectivas pruebas.

2.8 Pruebas Funcionales

2.8.1 Historia - Nueva Línea de Crédito

Registrar nuevas líneas de crédito de entidades de banca local y/o **Credito** para tener un listado de líneas de crédito y visualizar el detalle de la línea consumida y la disponible.

Consideraciones para el ingreso:

1. Tipo de cliente: Empresa RUC
2. Funcionalidad:
 - Verificar que al momento de guardar los datos en el registro se cree una nueva Línea de Crédito con los datos ingresados.

Finanzas Nueva Línea de Crédito

Entidad: INTERBANK Moneda: Dólares

Línea Aprobada: 10,000.00 Fecha de Vencimiento: 2023-05-30 Línea Actual: 10,000.00

Comentarios: Nueva línea de crédito registrada

Documentos:

Finanzas Líneas de Crédito

Todos

ID	Entidad	Línea Aprobada	Monto Adicional	Consumo I	Consumo II	Total Consumo I	Disponible	Val. Línea	Estado
1	INTERBANK	10,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10,000.00	10-01-2023	ACTIVO
2	INTERBANK	40,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	40,000.00	10-01-2023	ACTIVO
3	INTERBANK	2,000,000.00	-	0.00	0.00	0.00	2,000,000.00	10-01-2023	ACTIVO
4	INTERBANK	40,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	40,000.00	10-01-2023	ACTIVO
5	INTERBANK	10,000.00	-	0.00	0.00	0.00	10,000.00	10-01-2023	ACTIVO

2.9 Pruebas de Seguridad de Información

No aplica

2.10 Recurso Personal

Nº	Nombre – Cargo	Etapas de Gestión de Pruebas	Nº Casos Planificados	Nº Horas Estimadas
1	Josue Diaz – Analista de Calidad	Etapa de planeación	8	8
2	Josue Diaz - Analista de Calidad Mariana Huamani - Analista de Calidad	Etapa de Diseño	8	8
3	Josue Diaz - Analista de Calidad Mariana Huamani - Analista de Calidad	Etapa de Ejecución	8	8
4	Josue Diaz - Analista de Calidad	Etapa de Documentación y Entrega		2

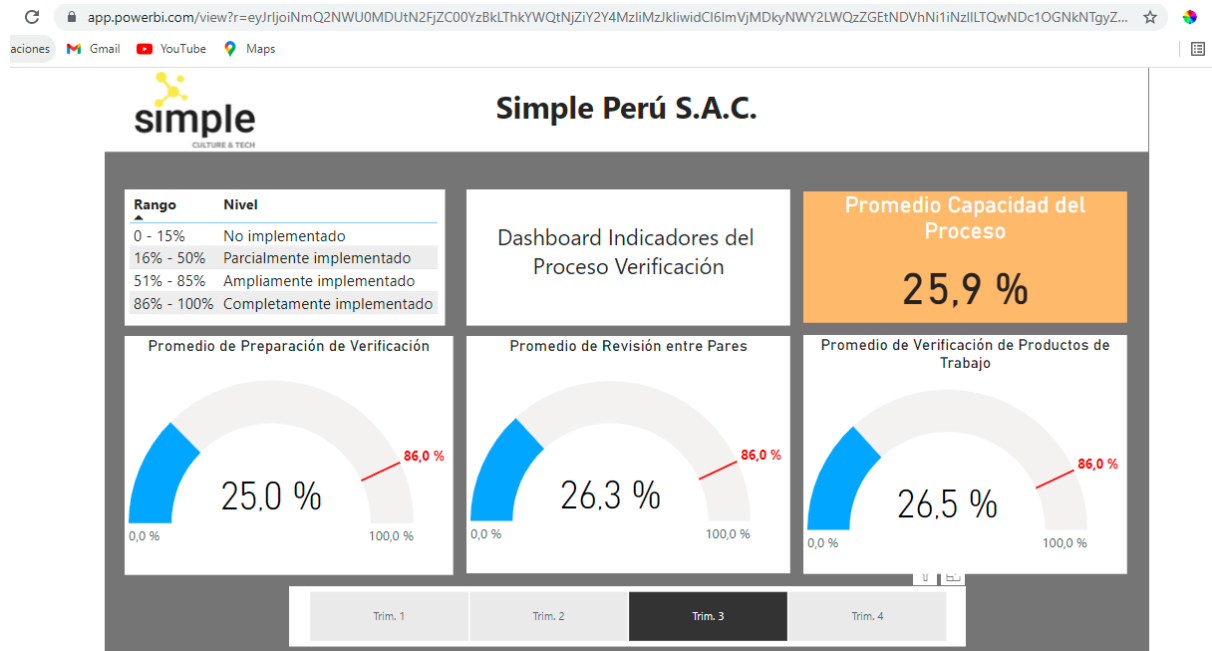
2.11 Evidencias

- Se creará una carpeta con el nombre del proyecto en el cual se almacenará en la carpeta compartida, en donde se guardará todas las evidencias de las pruebas.

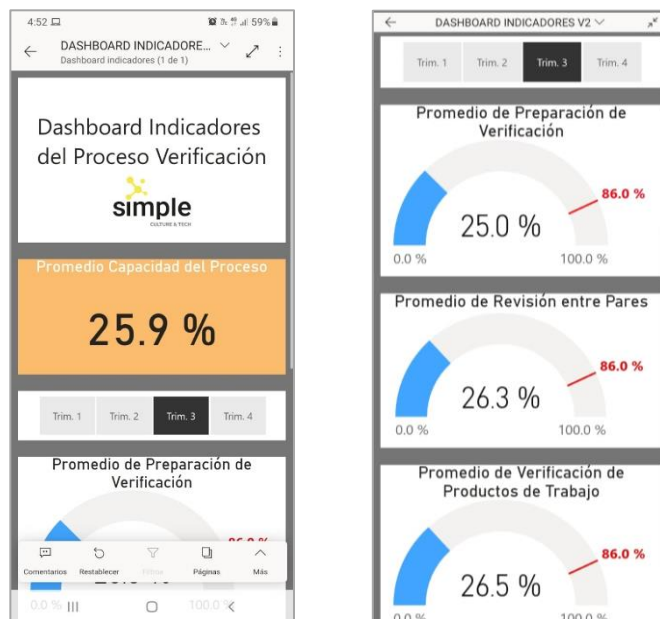
Anexo 8: Dashboard monitoreo de indicadores

Antes de aplicar el enfoque CMMI nivel 3 para mejorar el proceso verificación

Vista escritorio:

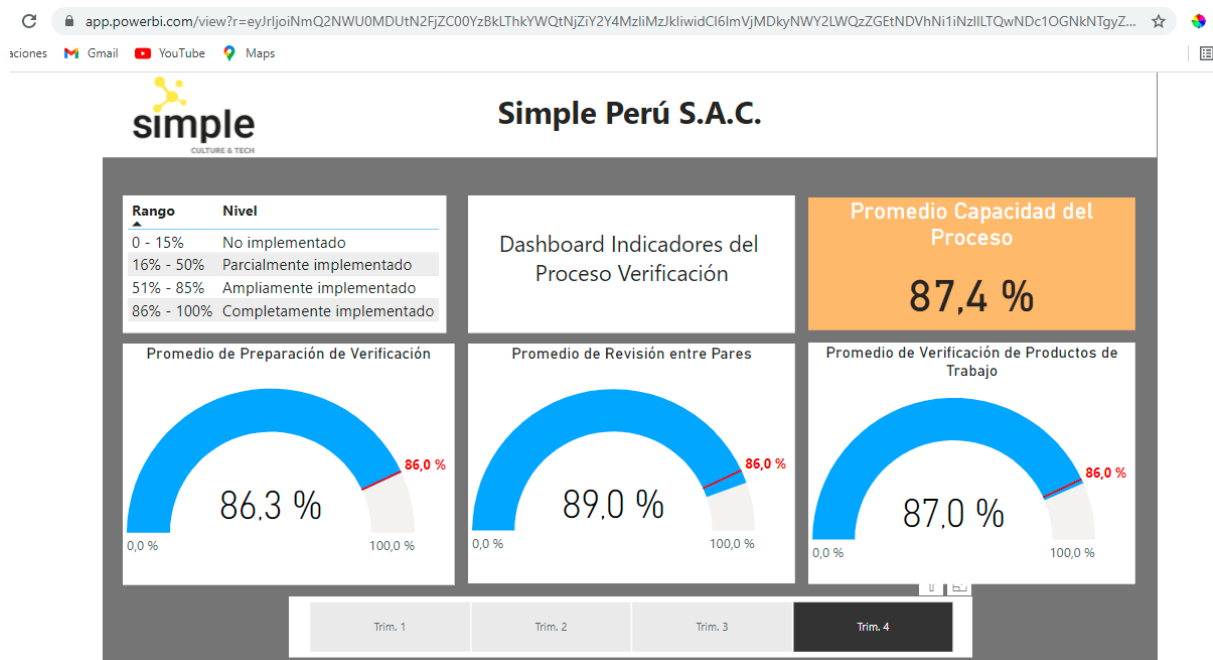


Vista aplicación:

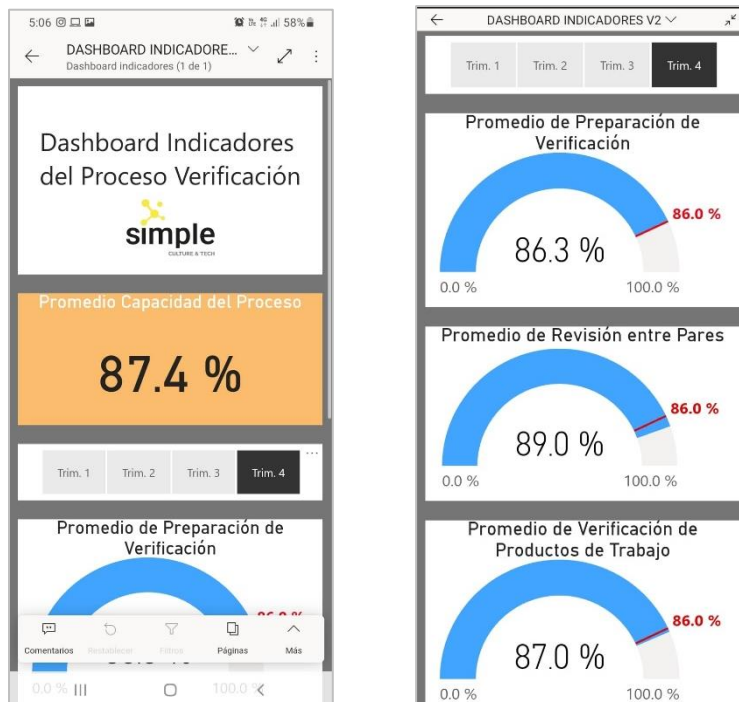


Después de aplicar el enfoque CMMI nivel 3 para mejorar el proceso verificación

Vista escritorio:



Vista aplicación:



Anexo 9: Encuesta SCAMPI del proceso de verificación (pre prueba)

Se muestra el puntaje de calificación de la encuesta de evaluación SCAMPI

Puntaje	Cada declaración del cuestionario se califica por:
0-1	Esta práctica no es necesaria y (casi) nunca se hace
2-3	Esta práctica a veces se requiere o se hace a veces
4-5	Esta práctica es obligatoria pero no siempre se hace, o la práctica se realiza regularmente, aunque no se requiere ni se verifica
6-7	Esta práctica normalmente se requiere y generalmente se hace
8-9	Se requiere esta práctica, se hace y se verifica (la práctica se institucionaliza)
10	Esta práctica está institucionalizada y es un ejemplo de clase mundial
?	Si el participante no sabe la respuesta
NA	Si la práctica no es aplicable

Resultado de la encuesta (pre prueba) respecto a las prácticas específicas del proceso verificación.

DATOS - PRE PRUEBA		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
CMMI-3 - Verificación	Descripción										
SG 1. Preparación de la Verificación		33.33	20.0	13.3	30.0	26.7	20.0	20.0	26.7	33.3	26.7
SP 1.1 Seleccione productos de trabajo para verificación	Seleccione los productos de trabajo a verificar y los métodos de verificación que se utilizarán para cada uno	3	1	1	3	4	1	1	3	4	5
SP 1.2 Establecer el entorno de verificación	Establecer y mantener el entorno necesario para respaldar la verificación.	4	3	1	3	3	4	2	3	4	2
SP 1.3 Establecer procedimientos y criterios de verificación	Establecer y mantener procedimientos y criterios de verificación para los productos de trabajo seleccionados.	3	2	2	3	1	1	3	2	2	1
SG 2. Realizar la Revisión entre Pares		30.0	30.0	26.7	26.7	26.7	33.3	26.7	23.3	20.0	20.0
SP 2.1 Prepararse para las evaluaciones por pares	Prepárese para revisiones por pares de productos de trabajo seleccionados	4	4	3	4	3	4	2	3	1	2
SP 2.2 Realizar revisiones por pares	Realizar revisiones por pares sobre productos de trabajo seleccionados e identificar problemas resultantes de la revisión por pares	4	1	1	3	1	1	1	2	4	3
SP 2.3 Analizar datos de revisión por pares	Analizar datos sobre la preparación, la conducta y los resultados de las revisiones por pares.	1	4	4	1	4	5	5	2	1	1
SG 3. Verificación de productos de trabajo seleccionados		20.0	25.0	30.0	35.0	15.0	35.0	25.0	20.0	25.0	35.0
SP 3.1 Realizar verificación	Realizar la verificación de los productos de trabajo seleccionados.	2	3	3	4	1	3	2	1	3	4
SP 3.2 Analizar resultados de verificación e identificar acciones correctivas	Analizar los resultados de todas las actividades de verificación e identificar acciones correctivas.	2	2	3	3	2	4	3	3	2	3

Anexo 10: Encuesta SCAMPI del proceso de verificación (post prueba)

Se muestra el puntaje de calificación de la encuesta de evaluación SCAMPI

Puntaje	Cada declaración del cuestionario se califica por:
0-1	Esta práctica no es necesaria y (casi) nunca se hace
2-3	Esta práctica a veces se requiere o se hace a veces
4-5	Esta práctica es obligatoria pero no siempre se hace, o la práctica se realiza regularmente, aunque no se requiere ni se verifica
6-7	Esta práctica normalmente se requiere y generalmente se hace
8-9	Se requiere esta práctica, se hace y se verifica (la práctica se institucionaliza)
10	Esta práctica está institucionalizada y es un ejemplo de clase mundial
?	Si el participante no sabe la respuesta
NA	Si la práctica no es aplicable

Resultado de la encuesta (post prueba) respecto a las prácticas específicas del proceso verificación.

DATOS - POST PRUEBA													
CMMI-3 - Verificación	Descripción	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10		
SG 1. Preparación de la Verificación		76.7	90.0	83.3	90.0	83.3	90.0	86.7	90.0	90.0	83.3		
SP 1.1 Seleccione productos de trabajo para verificación	Seleccione los productos de trabajo a verificar y los métodos de verificación que se utilizarán para cada uno	9	9	7	10	9	9	10	9	10	8		
SP 1.2 Establecer el entorno de verificación	Establecer y mantener el entorno necesario para respaldar la verificación.	7	10	9	9	7	10	8	9	9	7		
SP 1.3 Establecer procedimientos y criterios de verificación	Establecer y mantener procedimientos y criterios de verificación para los productos de trabajo seleccionados.	7	8	9	8	9	8	8	9	8	10		
SG 2. Realizar la Revisión entre Pares		86.7	90.0	86.7	93.3	96.7	86.7	80.0	86.7	93.3	90.0		
SP 2.1 Prepararse para las evaluaciones por pares	Prepárese para revisiones por pares de productos de trabajo seleccionados	9	8	10	10	10	8	8	10	9	10		
SP 2.2 Realizar revisiones por pares	Realizar revisiones por pares sobre productos de trabajo seleccionados e identificar problemas resultantes de la revisión por pares	8	9	9	8	9	8	9	9	9	10		
SP 2.3 Analizar datos de revisión por pares	Analizar datos sobre la preparación, la conducta y los resultados de las revisiones por pares.	9	10	7	10	10	10	7	7	10	7		
SG 3. Verificación de productos de trabajo seleccionados		90.0	85.0	85.0	85.0	75.0	95.0	80.0	90.0	90.0	95.0		
SP 3.1 Realizar verificación	Realizar la verificación de los productos de trabajo seleccionados.	10	8	7	9	7	9	8	10	10	9		
SP 3.2 Analizar resultados de verificación e identificar acciones correctivas	Analizar los resultados de todas las actividades de verificación e identificar acciones correctivas.	8	9	10	8	8	10	8	8	8	10		

Anexo 11: Cuestionario SCAMPI del proceso de verificación

CUESTIONARIO SCAMPI PROCESO VERIFICACIÓN .XLSX

Archivo Editar Ver Insertar Formato Datos Herramientas Ayuda La última modificación se realizó

100% | \$ % .0 .00 123 | Predetermi... | 11 | B I S A

116 | fx

	A	B	C	D
1				
2	Puntaje	Cada declaración del cuestionario se califica por:		
3	0-1	Esta práctica no es necesaria y (casi) nunca se hace		
4	2-3	Esta práctica a veces se requiere o se hace a veces		
5	4-5	Esta práctica es obligatoria pero no siempre se hace, o la práctica se realiza regularmente, aunque no se requiere ni se verifica		
6	6-7	Esta práctica normalmente se requiere y generalmente se hace		
7	8-9	Se requiere esta práctica, se hace y se verifica (la práctica se institucionaliza)		
8	10	Esta práctica está institucionalizada y es un ejemplo de clase mundial		
9	?	Si el participante no sabe la respuesta		
10	NA	Si la práctica no es aplicable		
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				

+ ☰ Puntaje del Cuestionario PROCESO VERIFICACIÓN

CUESTIONARIO SCAMPI PROCESO VERIFICACIÓN .XLSX

Archivo Editar Ver Insertar Formato Datos Herramientas Ayuda La última modificación se realizó hace 14 minutos.

100% | \$ % .0 .00 123 | Calibri | 11 | B I S A

07 | fx | 30

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	DATOS - PRE PRUEBA											
2	CMMI-3 - Verificación	Descripción	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
3	SG 1. Preparación de la Verificación											
4	SP 1.1 Selección productos de trabajo para verificación	Seleccione los productos de trabajo a verificar y los métodos de verificación que se utilizarán para cada uno										
5	SP 1.2 Establecer el entorno de verificación	Establecer y mantener el entorno necesario para respaldar la verificación.										
6	SP 1.3 Establecer procedimientos y criterios de verificación	Establecer y mantener procedimientos y criterios de verificación para los productos de trabajo seleccionados.										
7	SG 2. Realizar la Revisión entre Pares											
8	SP 2.1 Prepararse para las evaluaciones por pares	Prepárese para revisiones por pares de productos de trabajo seleccionados										
9	SP 2.2 Realizar revisiones por pares	Realizar revisiones por pares sobre productos de trabajo seleccionados e identificar problemas resultantes de la revisión por pares										
10	SP 2.3 Analizar datos de revisión por pares	Analizar datos sobre la preparación, la conducta y los resultados de las revisiones por pares.										
11	SG 3. Verificación de productos de trabajo seleccionados											
12	SP 3.1 Realizar verificación	Realizar la verificación de los productos de trabajo seleccionados.										
13	SP 3.2 Analizar resultados de verificación e identificar acciones correctivas	Analizar los resultados de todas las actividades de verificación e identificar acciones correctivas.										
27												

+ ☰ Puntaje del Cuestionario PROCESO VERIFICACIÓN

Anexo 12: Carta de autorización



Lima, 22 de noviembre del 2021

Señores:

Universidad Autónoma del Perú

Por medio de la presente hago constar que se ha otorgado permiso a la Srta. Mariana Huamani Arias con DNI N° 70072378 y al Sr. Josue Díaz Ramirez con DNI N° 74761067, a realizar el desarrollo de la investigación de la tesis "IMPLEMENTACIÓN DE CMMI NIVEL 3 PARA MEJORAR LA CAPACIDAD DEL PROCESO VERIFICACIÓN EN LA EMPRESA SIMPLE PERÚ S.A.C.". De este modo se haga uso de la misma a fin de que pueda subirse al repositorio de la institución.

Atentamente

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Néstor Anduaga Peña', is written over a faint circular stamp.

Néstor Anduaga Peña
CEO

Néstor Anduaga P - Apoderado
Simple Perú SAC

SIMPLE PERÚ

www.simpleperu.com

Calle el Boulevard 141 oficina 1006,

Santiago de Surco

Anexo 13: Validación del instrumento por juicio de expertos

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO A TRAVES DE JUICIO DE EXPERTO

Título de la investigación	IMPLEMENTACIÓN DE CMMI NIVEL 3 PARA MEJORAR LA CAPACIDAD DEL PROCESO VERIFICACIÓN EN LA EMPRESA SIMPLE PERÚ S.A.C.
Nombre del instrumento	Cuestionario SCAMPI del proceso de verificación
Autor de	Josue Diaz Ramirez, Mariana Huamani Arias

N°	DIMENSIONES / Items	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI		SI		SI		
	DIMENSION 1:							
	Calidad	Porcentaje de preparación de la verificación	x		x		x	
		Porcentaje de revisión entre pares	x		x		x	
		Porcentaje de verificación de productos de trabajo	x		x		x	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [x]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador: IPARRAGUIRRE VILLANUEVA, ORLANDO

Especialidad del validador Ing. Sistemas

2 de Diciembre del 2021

- ¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO A TRAVES DE JUICIO DE EXPERTO

Título de la investigación	IMPLEMENTACIÓN DE CMMI NIVEL 3 PARA MEJORAR LA CAPACIDAD DEL PROCESO VERIFICACIÓN EN LA EMPRESA SIMPLE PERÚ S.A.C.
Nombre del instrumento	Cuestionario SCAMPI del proceso de verificación
Autor de	Josue Diaz Ramirez, Mariana Huamani Arias

N°	DIMENSIONES / Items	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI		SI		SI		
	DIMENSION 1:							
	Calidad	Porcentaje de preparación de la verificación	x		x		x	
		Porcentaje de revisión entre pares	x		x		x	
		Porcentaje de verificación de productos de trabajo	x		x		x	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [x]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador: DÍAZ REÁTEGUI, MÓNICA

Especialidad del validador Ing. Sistemas

2 de Diciembre del 2021

- ¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO A TRAVES DE JUICIO DE EXPERTO

Título de la investigación	IMPLEMENTACIÓN DE CMMI NIVEL 3 PARA MEJORAR LA CAPACIDAD DEL PROCESO VERIFICACIÓN EN LA EMPRESA SIMPLE PERÚ S.A.C.
Nombre del instrumento	Cuestionario SCAMPI del proceso de verificación
Autor de	Josue Diaz Ramirez, Mariana Huamani Arias

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI		SI		SI		
	DIMENSION 1:							
	Porcentaje de preparación de la verificación	x		x		x		
	Calidad							
	Porcentaje de revisión entre pares	x		x		x		
	Porcentaje de verificación de productos de trabajo	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): -----

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [x]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador: **PETRLIK AZABACHE, IVAN**

Especialidad del validador **Ing. Sistemas**

2 de Diciembre del 2021

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Ing. Ivan PETRLIK AZABACHE
 CIP 91445

Firma del Experto