



UNIVERSIDAD NACIONAL

“PEDRO RUIZ GALLO”

ESCUELA DE POSGRADO

**MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SISTEMAS CON
MENCIÓN EN GERENCIA DE TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y GESTIÓN DEL SOFTWARE**



**“Gestión de procesos basado en CMMI para agilizar los proyectos de
desarrollo de Software en la Universidad Señor de Sipán”**

TESIS

**Presentada para optar el Grado Académico de Maestro en Ingeniería de
Sistemas con Mención en Gerencia de Tecnologías de la Información y
Gestión del Software**

Autor:

Bach. Jorge Gustavo Alonso Delgado Caramutti

Asesora:

Dra. Jessie Leila Bravo Jaico

Lambayeque – Perú

2024

“Gestión de procesos basado en CMMI para agilizar los proyectos de desarrollo de Software en la Universidad Señor de Sipán”



Bach. Jorge Gustavo Alonso Delgado Caramutti
Autor



Dra. Jessie Leila Bravo Jaico
Asesor

Tesis presentada a la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo para optar el Grado Académico de: MAESTRO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS CON MENCIÓN EN GERENCIA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y GESTIÓN DEL SOFTWARE.

Aprobado por:



Mg. Freddy William Campos Flores
Presidente del jurado



Mg. Percy Javier Celis Bravo
Secretario del jurado



Mg. Alejandro Chayan Coloma
Vocal del jurado

Lambayeque, 2024

Acta de sustentación

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

199

Siendo las 4:30 p.m. horas del día tres de setiembre del año Dos Mil veinticuatro, en la Sala de Sustentación de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque, se reunieron los miembros del Jurado, designados mediante Resolución N° 239-2021-EPG de fecha 22 de abril de 2021, conformado por:

<u>Mg. Freddy William Campos Flores</u>	PRESIDENTE (A)
<u>Mg. Percy Javier Celis Bravo</u>	SECRETARIO (A)
<u>Mg. Alejandro Chayan Coloma</u>	VOCAL
<u>Dra. Jessie Leila Bravo Jorico</u>	ASESOR (A)

Con la finalidad de evaluar la tesis titulada

Gestión de procesos basado en CMMI para agilizar los proyectos de desarrollo de software en la Universidad al Señor de Sipán

presentado por el (la) Tesista Jorge Gustavo Alonso Delgado Caramutti
sustentación que es autorizada mediante Resolución N° 576-2024-EPG-J de fecha 29 de agosto de 2024

El Presidente del jurado autorizó del acto académico y después de la sustentación, los señores miembros del jurado formularon las observaciones y preguntas correspondientes, las mismas que fueron absueltas por el (la) sustentante, quien obtuvo 15 puntos que equivale al calificativo de Regular

En consecuencia el (la) sustentante queda apto (a) para obtener el Grado Académico de:

Maestro en Ingeniería de Sistemas con Mención en Gerencia de Tecnologías de la Información y Gestión de Software

Siendo las 5:35 p.m. horas del mismo día, se da por concluido el acto académico, firmando la presente acta.


PRESIDENTE


SECRETARIO


VOCAL


ASESOR

Declaración jurada de originalidad

Yo, Jorge Gustavo Alonso Delgado Caramutti, investigador principal, y Jessie Leila Bravo Jaico, asesora del trabajo de investigación “Gestión de procesos basado en CMMI para agilizar los proyectos de desarrollo de Software en la Universidad Señor de Sipán”, declaramos bajo juramento que este trabajo no ha sido plagiado, ni contiene datos falsos. En caso se demostrará lo contrario, asumo responsablemente la anulación de este informe y por ende el proceso administrativo a que hubiere lugar. Que puede conducir a la anulación del título o grado emitido como consecuencia de este informe.

Lambayeque, 03 de setiembre del 2024.



Bach. Jorge Gustavo Alonso Delgado Caramutti
Autor



Dra. Jessie Leila Bravo Jaico
Asesor

Dedicatoria

A Dios, fuente infinita de sabiduría, fortaleza y esperanza. A Él dedico este logro, pues ha sido mi guía constante a lo largo de este arduo y gratificante proceso académico, iluminando mi camino en cada obstáculo y brindándome la determinación necesaria para alcanzar esta etapa tan importante en mi vida profesional y personal.

A mi querida familia, por su incondicional amor, paciencia y apoyo en cada paso de esta travesía. A mis padres, por enseñarme el valor del esfuerzo, la disciplina y el sacrificio, siendo siempre mi mayor inspiración. A mis hermanos, por su compañía y aliento en los momentos más difíciles, y a cada uno de mis seres queridos que, de una u otra manera, han sido mi pilar fundamental. Este logro es tanto mío como de ustedes.

A mi asesora de tesis, la Dra. Jessie Leila Bravo Jaico, cuyo conocimiento, orientación y compromiso con mi formación fueron determinantes en la culminación de este trabajo. Su experiencia y generosidad al compartir su sabiduría han dejado una huella profunda en mi desarrollo académico, y le estaré eternamente agradecido.

Finalmente, a todas aquellas personas que, directa o indirectamente, contribuyeron a la realización de este proyecto, les extiendo mi más profundo agradecimiento. Cada palabra de aliento, cada consejo y cada gesto de apoyo me impulsaron a superar los obstáculos y a perseverar hasta la culminación de este sueño. Esta tesis es el reflejo del esfuerzo conjunto, y su realización marca un hito trascendental en mi vida académica y profesional.

Jorge Gustavo Alonso Delgado Caramutti

Agradecimiento

Deseo manifestar mi más sincero agradecimiento a Dios, cuya fortaleza y sabiduría me han guiado durante todo este proceso, brindándome la perseverancia necesaria para superar cada desafío académico que ha surgido en el camino. Sin su constante presencia, este logro no habría sido posible.

Mi agradecimiento más profundo es para mí asesora de tesis, Dra. Jessie Leila Bravo Jaico, por su invaluable orientación, paciencia y dedicación. Su compromiso con mi formación y su constante retroalimentación me han permitido alcanzar un nivel de excelencia que no habría logrado por cuenta propia. Su enfoque riguroso y meticuloso ha sido esencial en el éxito de esta investigación.

También quiero expresar mi gratitud a la Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo” y a todos los docentes y compañeros que de una u otra forma contribuyeron con su tiempo y conocimientos. Las discusiones y aportes recibidos enriquecieron de manera significativa el desarrollo de este trabajo, permitiéndome afinar los detalles y mejorar los resultados.

Agradezco, además, a quienes colaboraron directa e indirectamente con este proyecto, ya sea brindando su apoyo logístico o compartiendo su experiencia. Cada contribución fue vital para la culminación de este estudio, y su influencia ha dejado una huella indeleble en mi crecimiento académico y profesional.

Jorge Gustavo Alonso Delgado Caramutti

Índice General

Acta de sustentación	iii
Declaración jurada de originalidad.....	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento	vi
Índice General.....	vii
Índice de Figuras	ix
Índice de Tablas.....	xi
Índice de Anexos	xii
Resumen	xiii
Abstract.....	xiv
Introducción.....	15
Capítulo I. Diseño Teórico	18
1.1. Antecedentes de la Investigación.....	18
1.1.1. Internacionales.....	18
1.1.2. Nacionales	20
1.2. Base Teórica	22
1.3. Definiciones Conceptuales.....	54
1.4. Operacionalización de Variables	58
2. Hipótesis	59
Capítulo II. Métodos y Materiales.....	60
2.1. Tipo de Investigación.....	60

2.2.	Método de Investigación.....	60
2.3.	Diseño de Contrastación	61
2.4.	Población, Muestra y Muestreo	62
2.5.	Técnicas, Instrumentos, Equipos y Materiales de Recolección de Datos.....	63
2.6.	Procesamiento y Análisis de Datos.....	64
Capítulo III.	Resultados	65
3.1.	Diagnóstico del proceso de desarrollo de Software	65
3.2.	Resultados de la evaluación SCAMPI	76
3.3.	Brecha	85
Capítulo IV.	Discusión	86
	Conclusiones.....	88
	Recomendaciones	90
	Referencias Bibliográficas.....	91
	Anexos	96

Índice de Figuras

Figura 1: Mapa de procesos.....	23
Figura 2: Ciclo de vida de los procesos.....	37
Figura 3: Modelo en cascada.....	30
Figura 4: Desarrollo evolutivo.....	31
Figura 5: Ingeniería del software basada en componentes	31
Figura 6: Áreas de procesos de ingeniería.....	39
Figura 7: Niveles de madurez del modelo CMMI.....	42
Figura 8: Representación escalonada	43
Figura 9: Representación continua	45
Figura 10: Componentes del modelo CMMI.....	46
Figura 11: Las Cinco áreas de Gestión de Procesos de CMMI-DEV	49
Figura 12: Esquema de la propuesta.....	58
Figura 13: Resultados de encuesta - Área de proceso: Planificación del Proyecto (PP)	66
Figura 14: Resultados de encuesta - Área de proceso: Monitorear y controlar el proyecto (PMC)	68
Figura 15: Resultados de encuesta - Área de proceso: Administración de los acuerdos con los proveedores (SAM)	69
Figura 16: Resultados de encuesta - Área de proceso: Administración de requerimientos (REQM).....	71
Figura 17: Resultados de encuesta - Área de proceso: Administrar las configuraciones (CM)	72
Figura 18: Resultados de encuesta - Área de proceso: Aseguramiento la calidad en los productos y los procesos (PPQA).....	74

Figura 19: Resultados de encuesta - Área de proceso: La medición y el análisis (MA).....	75
Figura 20: Resultados de Planificación del proyecto (PP)	77
Figura 21: Resultados de Monitorear y controlar el proyecto (PMC)	79
Figura 22: Resultado de Administración de los acuerdos con los proveedores (SAM).....	80
Figura 23: Resultado de Administrar los requerimientos (REQM)	81
Figura 24: Resultado de Administrar las configuraciones (CM)	82
Figura 25: Resultado de Aseguramiento la calidad en los productos y los procesos (PPQA)	83
Figura 15: Resultado de La medición y el análisis (MA)	84
Figura 26: Brecha	85

Índice de Tablas

Tabla 1: Las 22 áreas del CMMI.....	38
Tabla 2: Nivel de madurez por etapas y continuo del CMMI	39
Tabla 3: Niveles de capacidad.....	44
Tabla 4: Niveles de madurez	47
Tabla 5: Operacionalización de la Variable dependiente	59
Tabla 6: Diseño experimental.....	61
Tabla 7: Población total del personal de trabajo.....	62
Tabla 8: Resultados de encuesta - Área de proceso: Planificación del Proyecto (PP)	65
Tabla 9: Resultados de encuesta - Área de proceso: Monitorear y controlar el proyecto (PMC).....	67
Tabla 10 Resultados de encuesta - Área de proceso: Administración de los acuerdos con los proveedores (SAM)	69
Tabla 11: Resultados de encuesta - Área de proceso: Administración de requerimientos (REQM).....	70
Tabla 12: Resultados de encuesta - Área de proceso: Administrar las configuraciones (CM).....	72
Tabla 13: Resultados de encuesta - Área de proceso: Aseguramiento la calidad en los productos y los procesos (PPQA).....	73
Tabla 14: Resultados de encuesta - Área de proceso: La medición y el análisis (MA)	75

Índice de Anexos

Anexo 1 - Manual de Usuario Azure Devops.....	96
Anexo 2 - Cuestionario.....	117
Anexo 3 - Resultados del Cuestionario	119
Anexo 4 - Plan de Acción “Abordar las Propuestas del Modelo CMMI-DEV 1.3 Nivel 2, en la Dirección de Tecnologías de la Información de la Universidad Señor de Sipán”	121

Resumen

La presente investigación propuso como objetivo general realizar un plan de mejora para el proceso de desarrollo de software en la Universidad Señor de Sipán utilizando el modelo CMMI. Empleando una metodología de tipo aplicada, de enfoque cuantitativa y diseño preexperimental, en una muestra conformada por 8 trabajadores de la Dirección de Tecnologías de la Información de la universidad mencionada, a quienes se les aplicó como técnica la encuesta y observación y como instrumento un formulario. Los resultados reflejaron los siguientes puntajes respecto a las diversas las áreas de proceso, donde la meta específica establecer estimaciones perteneciente al área Planificación del Proyecto (PP) destacó con un 75%, la meta específica gestionar acciones correctivas perteneciente al área Monitorear y Controlar el Proyecto (PMC) sobresalió con un 68%, la meta específica satisfacer los acuerdos con los proveedores perteneciente al área Administración de los acuerdos con los proveedores (SAM) destacó con un 38%, la meta específica gestionar los requerimientos perteneciente al área Administración de requerimientos (REQM) sobresalió con un 100%, la meta específica el monitoreo y el control de cambios perteneciente al área Administrar las configuraciones (CM) destacó con un 50%, la meta específica evaluación objetiva de los procesos y artefactos perteneciente al área Aseguramiento la calidad en los productos y los procesos (PPQA) sobresalió con un 38%, las metas específicas alineamiento de la medición y el análisis de actividades y proporcionar la información recopilada de la medición perteneciente al área de Medición y el análisis (MA) destacaron ambas con el mismo puntaje de 38%. Concluyendo que, la elaboración del plan de mejora para el proceso de desarrollo de software utilizando el modelo CMMI permitió agilizar los proyectos de desarrollo de Software en la Universidad Señor de Sipán.

Palabras clave: *plan de mejora, software, áreas de proceso, modelo CMMI.*

Abstract

The general objective of this research was to carry out an improvement plan for the software development process at the Señor de Sipán University using the CMMI model. Employing an applied methodology, with a quantitative approach and pre-experimental design, in a sample made up of 8 workers from the Information Technology Department of the aforementioned university, to whom the survey and observation was applied as a technique and a form as an instrument. . The results reflected the following scores regarding the various process areas, where the specific goal to establish estimates belonging to the Project Planning (PP) area stood out with 75%, the specific goal to manage corrective actions belonging to the Monitor and Control the Project area (PMC) stood out with 68%, the specific goal to satisfy the agreements with suppliers belonging to the Supplier Agreement Management area (SAM) stood out with 38%, the specific goal to manage the requirements belonging to the Requirements Management area (REQM) stood out with 100%, the specific goal of monitoring and change control belonging to the Manage Configurations (CM) area stood out with 50%, the specific goal objective evaluation of processes and artifacts belonging to the Quality Assurance area in products and processes (PPQA) stood out with 38%, the specific goals alignment of measurement and analysis of activities and providing the information collected from the measurement belonging to the area of Measurement and analysis (MA) both stood out with the same score of 38%. Concluding that, the preparation of the improvement plan for the software development process using the CMMI model made it possible to streamline the Software development projects at the Señor de Sipán University.

Keywords: *improvement plan, software, process areas, CMMI model.*

Introducción

El establecimiento del software y de los servicios de calidad, así como la continua mejoría de los procedimientos internos de cada producto, resultan ser componentes indispensables para la instauración y el desarrollo de las organizaciones productoras de programas que se sostienen en diversos patrones de gestiones de calidad, certificando la calidad de sus elementos y prestaciones (Malagón & Páez, 2018).

Durante las implementaciones de CMMI-DEV o generalmente de algunos modelos de calidad, las empresas suelen encontrarse con diversas problemáticas dentro de las cuales se destaca: el conocimiento deficiente de modelos, la obstrucción u oposición a los cambios de las culturas organizacionales (principalmente debido al caso ignoto por parte de los miembros del beneficio esperado con las implementaciones de la muestra) y las grandes cantidades de documentos que deben ser diligenciadas, administradas y analizadas (en zonas de progreso y sostenimiento de la calidad), que en circunstancias de estudios delimitados llegaron a apropiarse en promedio un cuarto del tiempo laboral diario de los participantes de las organizaciones (Picazzo & Tamura, 2008). CMMI-DEV va acompañando a las empresas en esta problemática estableciendo las necesidades de herramientas de gestiones documentales cuyo objetivo resulta ser el almacenamiento, recuperaciones, clasificaciones, seguridades, custodias, distribuciones, flujos de trabajos, creaciones y autenticaciones en acreditaciones de multipropósitos (SEI; CMU, 2010).

Ante lo expuesto, este informe investigativo presenta como objetivo general: Realizar un plan de mejora para el proceso de desarrollo de software en la Universidad Señor de Sipán utilizando el modelo CMMI. Y, como objetivos específicos: a) Determinar la brecha existente entre el proceso de desarrollo de software actual y el propuesto por el modelo

CMMI-DEV 1.3 nivel 2 en la Dirección de Tecnologías de la Información de la Universidad Señor de Sipán; b) Proponer procesos, formatos, guías y herramientas de software para soportar el proceso de implementación del modelo CMMI-DEV 1.3 nivel 2, en los procesos de desarrollo e implementación de software en la Dirección de Tecnologías de la Información de la Universidad Señor de Sipán, y c) Diseñar un plan de acción para abordar las propuestas del modelo CMMI-DEV 1.3 nivel 2, en la Dirección de Tecnologías de la Información de la Universidad Señor de Sipán.

En relación al planteamiento del problema, se formula la siguiente interrogante: ¿Cómo la gestión de procesos basado en CMMI agilizarán los proyectos de desarrollo de Software en la Universidad Señor de Sipán? Desarrollando la siguiente hipótesis: La gestión de procesos basado en CMMI agilizarán los proyectos de desarrollo de Software en la Universidad Señor de Sipán.

El contenido del presente estudio está integrado por cuatro apartados: antecedentes y bases teóricas, métodos y materiales, resultados y discusión, conclusiones y recomendaciones. Señalándose que, para llevar a cabo este trabajo investigativo se ha considerado una notable rigurosidad en la selección de material de trabajo y exigencia académica para el logro de análisis, utilizando el método estadístico SPSS.

El primer acápite, incluye la introducción de la temática abordada, los estudios previos ejecutados cerca del tópico, la revisión del sustento teórico abarcando las variables abordadas, el problema, los objetivos e hipótesis de esta investigación.

En el segundo apartado, se ha tomado en cuenta los métodos y materiales, los cuales al mismo tiempo comprenden a la población y muestra, técnicas e instrumentos de recopilación de datos.

En la tercera parte, los resultados y la discusión se enfocan en responder cada una de las preguntas planteadas en los objetivos del estudio. Para ello, se presentan tablas y figuras que describen detalladamente las tabulaciones realizadas. Estos resultados se comparan con los hallazgos de investigaciones previas, estableciendo una correlación con la temática de investigación abordada.

En la cuarta sección, se presentan las conclusiones y recomendaciones, las cuales podrán ser utilizadas como referencia en estudios futuros similares, contribuyendo tanto al desarrollo académico como a la investigación de quienes consulten este trabajo.

Capítulo I. Diseño Teórico

1.1. Antecedentes de la Investigación

1.1.1. Internacionales

Navarro (2020), su análisis tuvo como finalidad proponer una estrategia de prácticas adecuadas para fomentar y poner en marcha softwares del sector de programas informativos en una universidad de la ciudad de Bucaramanga, tomando como tomando como guía el CMMI-DEV 1.3 nivel 3. Empleando una metodología cuantitativa, donde se utilizó como técnica la encuesta para todos los trabajadores del área de sistemas; y así evaluar la situación presente de cómo se está llevando el plan de desarrollo de aplicaciones; y se aplicó el método SCAMPI para evaluar, así como el método del CMMI. Se obtuvo como resultado que muchos de los miembros del departamento de sistema desconocen la realización de los procedimientos, creándose una brecha de 6/10 puntos con la finalidad de alcanzar el objetivo del CMMI nivel 3; mientras que, para lograr el propósito del CMMI nivel 3 acerca de la orientación en los procesos de organización, existe una brecha de 7/10. Se llegó a la conclusión que sí se halló una brecha entre procedimientos de desarrollo de software empleados en la Universidad de Bucaramanga con lo que propone el CMMI.

Guerrero y Guevara (2019), en su investigación realizada propusieron como finalidad el exhibir un estudio de caso en el cual se llevó a cabo el procedimiento para la creación de un programa computarizado (software) para gestión de proyectos, utilizando un diseño CMMI-DEV 1.3 y SCRUM, bajo los parámetros de las ISO/IEC 25022-23. Esta investigación fue descriptiva, de campo y documental. Se obtuvo como resultado que, respecto a la calidad de la función del software se logró un incremento del 72%

al 85%, ubicándose en un nivel “Muy satisfactorio” según los parámetros del ISO/IEC 25000; mientras que, respecto a la calidad del transcurso de la creación del software, según el CMMI-DEV 1.3, se encontró el nivel de satisfacción el cual mostró que el equipo de trabajo pasó de un 43% a un 85%. Se llegó a concluir que al llevar a cabo un proyecto integrando los modelos CMMI-DED y SCRUM, se consigue un aumento de la excelencia, tanto del proceso de creación y de la eficiencia del software.

Díaz (2018), en su trabajo propuso como meta de investigación aplicar un protocolo para llevar a cabo la elaboración de aplicaciones en casas de estudios universitarios, para lograr el potenciamiento y reutilización como aporte a su eficacia. Para llevarlo a cabo se contó con el apoyo de 16 alumnos de la misma casa de estudios. El software desarrollado se aplicó en tres organizaciones: En una empresa de transporte en Holguín, en una de cerámica y en la misma universidad. Se utilizó el programa SonarQube para evaluar la calidad del software respecto a su código de fuente; además del CMMI para medir la eficiencia y madurez. Al analizar el software proyectado y aplicado a cada una de las empresas, se obtuvo como resultado que el programa se desarrolla acorde de los estándares esperados, siendo el más complejo el aplicado en la universidad y el más sencillo a la empresa de cerámica. De misma forma, respecto a la duplicación de los códigos fuentes, también se encuentran dentro de los estándares, siendo que el programa desarrollado para la universidad quien presentó menos duplicación de códigos. Es decir, en cada una de las áreas equiparadas al programa aplicado para las diferentes empresas, se observó que tuvo un óptimo desempeño, pero destacó más su aplicación para la casa de estudios universitarios que para la empresa de cerámicas. Se concluyó que utilizar el CMMI influye para un mejor desempeño de

la eficiencia y madurez para las organizaciones que se encargan de producir aplicaciones y softwares.

1.1.2. Nacionales

Ramos (2018), en su tesis buscó plantear un nuevo proceso de gestión de servicios respecto a las TI, sustentado en las ITL, para una institución. El análisis cualitativo y de tipo de acción. La muestra se conformó por todos los trabajadores que integran el área de TI de una municipalidad de la sierra del Perú. Como instrumento se utilizaron las encuestas y entrevistas dirigidas a los trabajadores y la recopilación documental. Los resultados muestran que, en relación al nivel de madurez respecto al modelo CMMI, el indicador de diseño de servicio se acerca más al nivel deseado, mientras que otros indicadores como: planificación de servicios, transición de servicios y mejoras continuas de los servicios, siendo estos los que se hallan en un nivel más bajo. Se llegó a la conclusión que no solo basta con recopilar información de los procesos repetibles, sino que se debe de ponerlos en acción.

Flores (2018), realizó un estudio donde propuso como finalidad elaborar un diseño de desarrollo, respaldado en el CMMI-DEV, para el aumento de la aptitud en la gestión de la condición de un sistema de computación. La investigación fue descriptiva, no experimental. Se contó con la participación de 5 de los 14 colaboradores pertenecientes al equipo laboral. Se utilizaron las encuestas como técnica de recolección de información de siete indicadores presentes en el CMMI-DEV. Como resultados se obtuvo que, bajo una perspectiva general, existe un equilibrio entre respuestas afirmativas y en contra; además. Existe una tendencia de respuestas negativas para las áreas PMC, SAM y PPQA; por otro lado, para las áreas CM, MA y PP la tendencia

fue de una mayoría de respuestas positivas. Se concluyó que seguir el Modelo CMMI-DEV nivel 2, fomenta las buenas prácticas dentro la organización; además, potencia el proceso de desarrollo y de realización de programas de computación.

Reyna (2018), en su investigación se propuso precisar la utilidad de integrar los modelos SCRUM y CMMI en el procedimiento de desarrollo de los programas en ingeniería de una consultoría. El estudio fue de tipo cuantitativa, tecnológica y aplicada. La muestra estuvo integrada por las 99 solicitudes de proyectos. Se aplicó la TFS y la revisión documental. Se obtuvo como resultado que entre los proyectos desarrollados con SCRUM y CMMI se presentó una disparidad en las medias respecto al grupo de control de 31.558, donde el valor de p- fue de 0.000. El autor llegó a la conclusión que ambos modelos poseen una repercusión favorable en el procedimiento de desarrollo en los planeamientos de ingeniería.

Carranza y Valverde (2018), en su investigación propusieron como objetivo de investigación el establecer un diseño CMMI-DEV 1.3 nivel 2 en una compañía de proyectos para programas nacionales, en las ramas de negocios y tecnologías de información. El estudio fue de tipo mixto; es decir, se empleó un análisis cuantitativo y cualitativo. La muestra seleccionada fue de 23 personas y 4 proyectos. A las personas se les evaluó con una encuesta y a los programas se le evaluó bajo los parámetros de CMMI-DEV y SCAMPI. Los resultados reflejan que el 91% de los proyectos establecidos están bien delimitados, el 89% empiezan contando con un horario de ejecución y un presupuesto ya establecidos. Se concluyó que existe brechas significativas a cubrir, pero al involucrar el apoyo de la gerencia, de una constante capacitación a todos los empleados de la compañía y de fortalecer áreas claves para la

culminación de los procesos, logrará mayor eficiencia y reducción de gastos, fomentará una mayor calidad y rendimiento de los softwares creados por la compañía.

1.2. Base Teórica

1.2.1. Gestión de procesos

Actualmente, la acepción de Gestión por Procesos ha establecido una diferenciación la tradicional gestión funcional, por cuanto requiere la captación de toda necesidad o requisito del usuario, igualmente la acción de planificar la calidad de las características programadas y posteriormente ejecutar cada proceso para entregar como resultado un producto o servicio con la calidad esperada. Por lo que se puede indicar que a un cliente sí le brindó un servicio con las características que satisfacen sus requisitos entonces se puede afirmar, que sí se brindó calidad.; de igual forma, la mejora de los procesos tiene como finalidad primordial el poder satisfacer los requisitos de una persona (SERVIR, 2021).

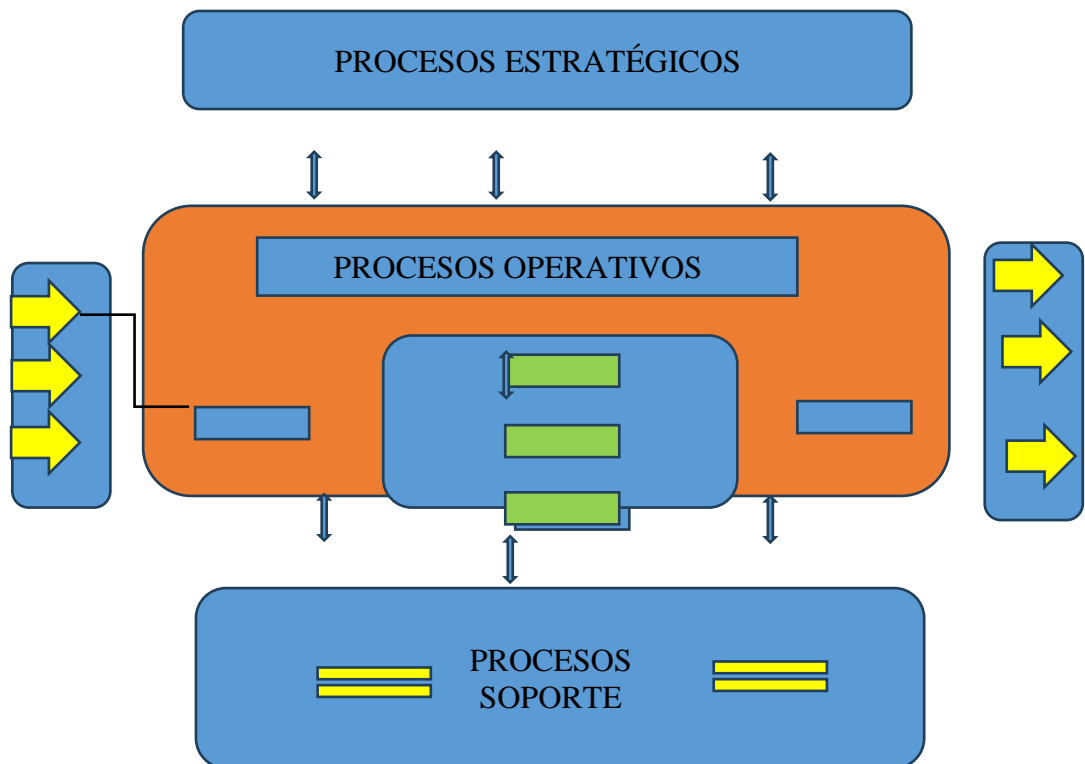
Fernández (2010), refiere que la diligencia procedimental no resulta ser una guía ni un punto referencial; sino, un formador de criterios y recursos que contribuyen a la mejora del desarrollo de programas de calidad concluyendo con las solicitudes del usuario.

Por su parte Bravo (2009), señala que esta gestión de procesos es aquel sistema esencial para establecer, analizar y reforzar el valor agregado de los procedimientos de un organismo a efectos de alcanzar los objetivos e incremental el índice de bienestar del cliente.

1.2.1.1. Estructuración de los procesos (Mapa de procesos)

Cuando se culmina la detección y elección de los procesos, se requiere simbolizar esta estructura, de modo que se proporcione el establecimiento e interpretación de las interacciones existentes. Siendo la forma que mejor representa en función de un Mapa de Procesos (Figura 1). Dicho componente trata de una representación simbólica que posibilita evidenciar el flujo de trabajo y los procedimientos existentes en una organización junto a su interacción entre ellos, donde cada proceso es una agrupación de acciones y medios interrelacionados que varían los componentes de ingreso en componentes de salida contribuyendo valor para el consumidor. Este mapa de procesos ofrece una vista amplificada de la Organización, debido a la descripción de todas las grandes agrupaciones de funciones que los comprenden.

Figura 1: Mapa de procesos



En el diseño de este mapa, resulta indispensable realizar un acto reflexivo acerca de los probables grupos que pueden realizar los procesos previamente detectados. Asimismo, podemos señalar que son 3 grandes conjuntos que constituyen un mapa de procesos, siendo estas las siguientes:

Procesos Estratégicos: Se encuentran ligados a funciones de la dirección y son de periodo extendido. Se encargan de la planificación y otros referidos a los componentes estratégicos.

Procesos Operativos: Están relacionados con la ejecución del producto y/o servicio. Teniendo superior efecto en la complacencia del cliente.

Procesos Soporte: Se denominan así a los que otorgan sustento a procedimientos operativos.

Procesos relacionados con los recursos y mediciones. Brindan aquellos materiales requeridos por el resto de los procesos (Cantabria, 2019).

1.2.1.2. Objetivos de la gestión de procesos

Se puede afirmar que el objetivo de la gestión por procesos (BPM) es incrementar la eficiencia del proceso dentro de una determinada organización empresarial o gubernamental, mediante la mejora continua y la innovación. Un proceso es cualquier función o conjunto de responsabilidades a través del cual uno o varios insumos son cambiados y alcanzan un beneficio añadido, hasta su culminación en una producción finalizada o un servicio que resulte útil para su usuario o cliente final. BPM oferta óptimas alternativas de mejora, por cuanto ha sido elaborado mediante un enfoque integral de la institución, superando de esta manera cualquiera mejora aislada de los procesos, por otro lado, busca alternativas de solución insuperables dirigidas en el

usuario, y también integrar a los colaboradores que participan en los resultados culminados (Rodríguez, 2019).

Por otro lado, Paganini & Arrondo (s.f.) indican los siguientes objetivos de la gestión de procesos:

- a) Presentar conocimientos completos y generales de la organización o empresa para obtener una visión panorámica.
- b) Reforzar la conexión entre las zonas de la organización con el enfoque para incrementar los espacios interconectados y, por ende, los efectos conseguidos.
- c) Impulsar la colaboración y el trabajo grupal, en equipo de manera disciplinada, promoviendo el intercambio de información y la búsqueda de soluciones a dificultades frecuentes.
- d) Crear conciencia en los empleados respecto a la relevancia de cumplir y desarrollar correctamente sus responsabilidades, y cómo esto impacta en cada proceso, sin importar su área de trabajo o nivel jerárquico en la organización.

1.2.1.3. Ventajas de la gestión de procesos

Para comentar sobre las variadas ventajas que ofrece la gestión procesos, citaremos a (Contreras, 2017) quien indica que su utilización permite identificar el incremento de mejora en la eficiencia, productividad; además produce valores en manera sostenida a la empresa y a los clientes, obteniendo mejores resultados, productos y servicios, y al optimizar los métodos, se genera una respuesta de forma rápida a los cambios del contexto, optimizando así, tiempo y recursos. En la actualidad este enfoque de gestión ha desarrollado en popularidad, aplicándose en la mayoría de las empresas del orbe, permitiendo inversiones no significativas en tecnología y recursos, obteniéndose excelentes beneficios en áreas de eficiencia, productividad, control y agilidad en las

fases de ejecución del negocio, lo que, se traduce en resultados medibles y cuantificables, evidenciando de esta manera el valor que este tipo de iniciativas tiene asociado.

Asimismo, Bravo (2009) sostiene que la gestión procesual presenta las siguientes ventajas:

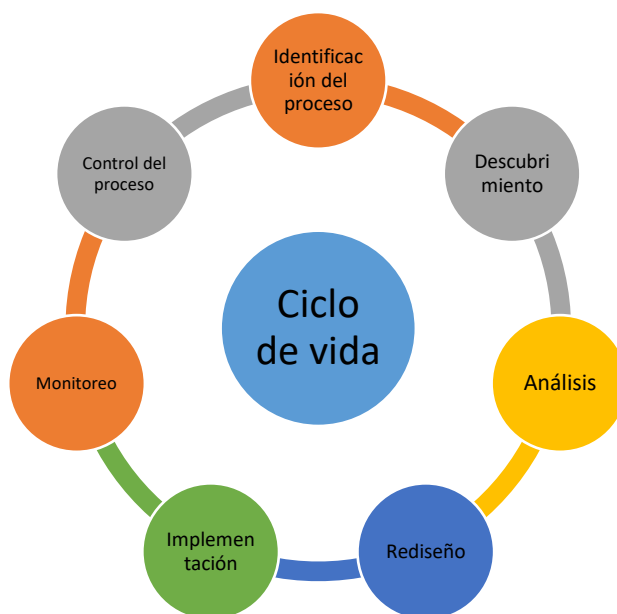
- a) Acorta los periodos de asistencia de producción.
- b) Minimizar los fallos cometidos y, por ende, los costos sin impactar en la materia.
- c) Los usuarios participan en la realización de las actividades dentro de las empresas.
- d) Promociona y ejecuta la autodisciplina en la institución.
- e) Contribuye de manera significativa en la incorporación de figuras que aseguran el material o instrumentos calificados en general.
- f) Motiva al equipo laboral a utilizar de manera efectiva y eficaz sus elementos, continuando el patrón global de desarrollo.

1.2.1.4. El ciclo de vida de los procesos

Por sus siglas en inglés el BPM “Business Process Management” resulta un método integral de gestión realizado en jerarquías, el cual emplea sistemas de información de alta especialización cubriendo de manera general los métodos operativos y de negocio dentro de una determinada estructura para convertirla en una de carácter productiva y competitiva, asegurando de esta manera una mejora perenne con mantenimiento permanente de los procesos y esto conforme a la estrategia de la empresa. Para la aplicación del BPM, se ha diseñado un modelo denominado Ciclo de vida del proceso

(Figura 2) el cual tiene carácter de permanente puesto que existe un feedback constante del contexto del procedimiento. Este ciclo de vida se compone de 7 fases: Identificación del proceso, descubrimiento, análisis, rediseño, implementación, monitoreo y control del proceso (Rodríguez, 2019).

Figura 2: Ciclo de vida de los procesos



Por otro lado, Alcalá (2014), indica que las etapas de existencia de un procedimiento de negocio comprende cuatro fases y son:

- a) Identificar y definir: Descripción y estudio de requisitos, establecimiento de metas y medidas del procedimiento.
- b) Planificar e implementar: Aplicación de la fase de negocio actual y constitución con sistemas exteriores.
- c) Ejecutar y monitorear: Implementación del procedimiento en su ámbito de progreso y manejo por parte de la organización correspondiente, supervisado por gerentes del sistema.

- d) Medir y mejorar: Recopilación de parámetros del procedimiento y actividades de potencia del procedimiento para su perfeccionamiento.

1.2.1.5. Mejora de procesos

Se ha implementado en los últimos tiempos como norma dentro de las organizaciones que ofertan productos y/o servicios, la optimización del esfuerzo para que el resultado final que se entregue al usuario cuente con un grado de calidad riguroso, ya que la competitividad implica distinguirse del resto, produciendo valor a la marca y a sus clientes. Por este motivo, implementar procesos establecidos en la estructura es la línea de soporte para comprender el funcionamiento del negocio y cuáles son los propósitos de la entidad, para de esta manera realizar la mejora continua. En este sentido, cuando se establece un método estándar, capaz y eficaz implica el proporcionar productos y/o servicios de índole. Contando además con el apoyo de tecnológico, se tiene un gran número de herramientas que conllevan a optimizar los procesos y aumentar la satisfacción de los usuarios (Díaz, 2021).

1.2.1.6. Aseguramiento de la calidad del software

Para Carrizo (2018) el aseguramiento de la calidad (ACS), resulta ser una responsabilidad aplicable a todo el proceso del software. Puesto que, tiende a incluir métodos que permiten la implementación eficaz de etapas y herramientas, para la supervisión de actividades de control de calidad, como resultan ser: supervisiones metódicas y las evaluaciones del programa, utilizadas en los procedimientos de administración de cambio y elaboración de registros. Para efectivizar la calidad del software adecuadamente, se procede a recabar, evaluar y divulgar datos respecto al método de ingeniería de software- El uso de procedimientos estadísticos administrados

al ACS permite incrementar los dos puntos antes mencionados. Citando a Pressman, señala que dentro de bases principales para obtener la calidad de productos del programa consiste en el Aseguramiento de Calidad, y es cuando surge este planteamiento metodológico de ACS mediante una postura práctica.

1.2.2. Desarrollo de Software

Se refiere a una estructura diseñada para la creación de productos de programas. También denominada como "ciclo de vida" o "proceso de software". Donde da lugar a distintas perspectivas relacionadas a diversas funciones y acciones a ser durante dicho procedimiento (Noriega, 2015).

Además, el autor Winder (1993), lo delimita como subagrupación de acciones requeridas para efectuar un método de software integral, ello consiste en un microcosmos de la ingeniería de programas, deduciendo que diseñar es componer soluciones de un porcentaje de la formación integral.

1.2.2.1. Proceso de software

Para Sommerville (2005), resulta un grupo de acciones y consecuencias relacionados que generan un producto de software, los cuales son llevados efectuados por profesionales de ingeniería de sistemas.

1.2.2.2. Modelo - proceso de software

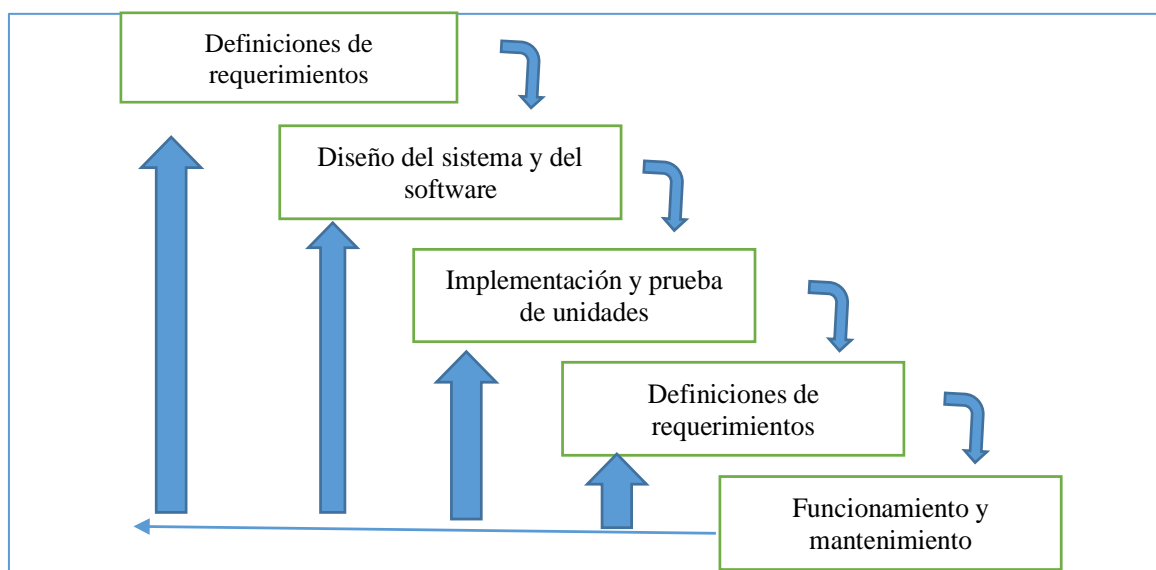
Es una especificación de métodos de programas que indica un enfoque de dicho proceso. Estos modelos permiten incorporar acciones que integran los procedimientos y las funciones de los colaboradores implicados en la ingeniería de programas (Sommerville, 2005).

1.2.2.3. Modelo - procesos de software

A. Modelo en cascada

Según Sommerville (2005), señala que las tareas esenciales del procedimiento de especificación, desarrollo, validación y evolución, y los muestra como fases independientes del método (Figura 3).

Figura 3: Modelo en cascada

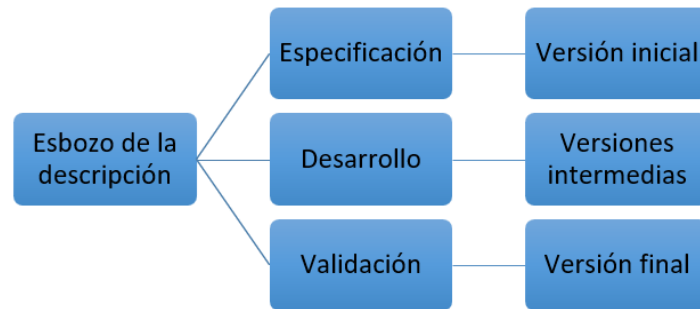


Fuente: (Sommerville, 2005)

B. Desarrollo evolutivo

Concerniente a Sommerville (2005), este desarrollo describe la idea de explicar una puesta en práctica inicial (Figura 4), este se depura en base a los requerimientos del usuario, de forma que se realice un sistema que cumpla con sus exigencias y resulte el correcto referente a los criterios que esté presente.

Figura 4: Desarrollo evolutivo

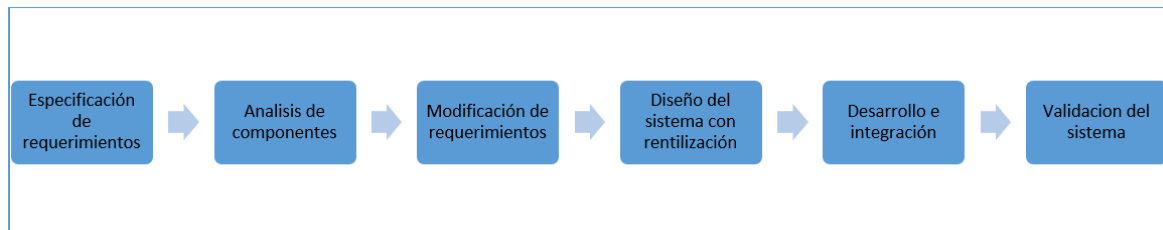


Fuente: (Sommerville, 2005)

C. Ingeniería del software basada en componentes

La perspectiva actual está fundamentada en la eficacia de varios elementos reutilizables. El procedimiento para construir este programa está enfocado a agrupar e incorporar estos elementos en el sistema, en lugar de crearlos desde el inicio (Sommerville, 2005) (Figura 5).

Figura 5: Ingeniería del software basada en componentes



Fuente: (Sommerville, 2005)

1.2.2.4. Tipos de desarrollo de software

A. Desarrollo basado en prototipos

Según Noriega (2015), el enfoque de desarrollo basado en prototipos comienza con la construcción de algo para comprobar si cumple con los objetivos deseados. Este proceso de desarrollo puede ser un programa completo de investigación o simplemente

maquetas que anticipan el periodo de existencia del proyecto y también pueden integrar un enfoque evolutivo.

B. Desarrollo interactivo e incremental

De acuerdo Noriega (2015), el enfoque de desarrollo interactivo implica construir una pequeña parte del software inicialmente y luego aumentarla de forma continua, lo que ayuda a los implicados en el procedimiento a identificar cualquier dificultad o insatisfacción lo antes posible antes de que puedan comprometer el proyecto en su totalidad. Este enfoque busca prevenir posibles fallas en el proyecto al hacer ajustes y mejoras continuas basadas en la retroalimentación recibida durante el proceso de desarrollo.

1.2.2.5. Proceso de desarrollo de software

a) Investigar los requisitos de los usuarios.

En esta etapa de análisis, se ha constatado que gran parte de los clientes carecen de una visión clara de sus verdaderas necesidades y no han detallado de manera precisa sus actividades o labores cotidianas.

Durante esta fase del proceso, se realiza una evaluación con el objetivo de ayudar y guiar al usuario en la especificación de sus necesidades, de acuerdo a lo requerido por el desarrollador para llevar a cabo el proyecto de manera eficiente.

b) Definir claramente las características necesarias para el sistema.

Durante dicha etapa, se recopilan anotaciones formales, oficios organizados y modelos con el fin de expresar al desarrollador las particularidades y requisitos necesarios para crear el sistema. Esta documentación se utiliza para definir de manera precisa las

funciones y objetivos del sistema, así como las especificaciones técnicas fundamentales para su puesta en marcha exitosa. De esta manera, se garantiza que el desarrollador comprenda claramente lo que se espera del sistema y cómo debe ser construido para cumplir con los requerimientos del usuario.

c) Crear o adaptar una solución adecuada al problema.

Aquí, cada programador se dedica a buscar una solución que cumpla con los requisitos establecidos mediante el uso de técnicas estandarizadas. A menudo, un proyecto requiere cierto nivel de innovación para generar múltiples soluciones posibles. Es en esta fase donde el desarrollador debe explorar y evaluar diversas alternativas, teniendo en cuenta la factibilidad técnica la habilidad de responder a las demandas del cliente. Este enfoque tiene como finalidad descubrir la mejor solución posible que satisfaga los requerimientos del usuario y sea factible desde una perspectiva técnica.

d) Desarrollar la solución.

Durante esta etapa, se ejecuta el progreso de la administración. Esto incluye redactar el código necesario, registrarlo y resolver las limitaciones reportadas en el proceso de codificación. La documentación actualizada es necesaria para que el equipo pueda entender el código y trabajar en él de manera efectiva. Una vez que se ha terminado el desarrollo y se han solucionado los errores, se lleva a cabo una revisión final de la documentación y del código para asegurar que todo esté en orden. La aplicación está entonces lista para ser probada y sometida a pruebas exhaustivas para asegurar que funciona de acuerdo a los requisitos establecidos.

e) Modificar las soluciones de trabajo cuando se presentan o se identifican nuevos requisitos.

Durante dicha etapa, es probable el surgimiento de nuevas implementaciones, pruebas o tareas añadidas en el proyecto; puesto que, pese a las pruebas realizadas, no se detectan todos los problemas antes de la entrega del programa. Es importante elaborar un cronograma detallado de las tareas que se deben cumplir con sus respectivos planes y fechas de entrega, además de analizar la eficacia de todas las funciones. Este proceso ayuda a asegurar que el proyecto se entregue a tiempo y cumpla con los estándares de calidad requeridos. (Noriega, 2015).

1.2.2.6. Calidad de servicio de software

En esta fase, es común que surjan implementaciones adicionales, pruebas o trabajos adicionales al proyecto. A pesar de que se realizan pruebas exhaustivas durante todo el proceso de desarrollo, es posible que no se detecten todas las dificultades antes de la entrega del software. Por lo tanto, es importante establecer una programación u horario de funciones para que todas las actividades se completen dentro de los plazos establecidos. Además, es necesario examinar la eficacia de la totalidad de responsabilidades para asegurar que se han cumplido los objetivos planteados y que el software se ha desarrollado de manera adecuada. Esto permitirá realizar cualquier ajuste necesario antes de la entrega final del software. (Pressman, 2010).

1.2.2.6.1. Pasos para la calidad del software.

La obtención de alta calidad de un programa es resultado de la ejecución de 4 actividades fundamentales:

- a) Utilizar procedimientos y prácticas comprobadas
- b) Administrar correctamente el proyecto
- c) Efectuar un monitoreo de calidad
- d) Disponer de una infraestructura de garantía de calidad.

1.2.3. CMMI-DEV

A decir de Rojas (2019), el Modelo de Integración de Capacidad y Madurez, traducido Capability Maturity Model Integration (CMMI) resulta ser un diseño de Calidad de Software que se encarga de definir áreas de procedimientos, teniendo una visión de mejora que va a proveer a las estructuras componentes claves para lograr un procedimiento eficaz, cuyo resultado es el Modelo de Madurez de Capacidades Integrado, encargándose su progreso al Software Engineering Institute (SEI) cuya función es la medición de la madurez del progreso del software en escala del 1 al 5, integrando de esta manera a diversas disciplinas como lo son sistemas y software en un solo grupo laboral, describiendo maneras efectivas capaces y verificadas de realizar las cosas. El resultado no resulta ser una postura radical. Dentro de objetivos que se pretende lograr a través del uso de CMMI se tiene:

Elaborar funciones y artículos de máxima calidad; generar valoración para los accionistas; aumentar las satisfacciones del usuario; acrecentar las participaciones en el área comercial y obtener reconocimiento en el mercado.

Dentro de su estructura el CMMI ha previsto cinco escalones de ‘madurez’ de las empresas en relación para verificar ciertas características específicas, pudiendo ser evaluadas, otorgándose un grado maduracional; dicha calificación se encuentra en la escala del 1 al 5, lo que implica que mediante CMMI se puede conocer el nivel de

‘madurez’ de las etapas dentro de una estructura, y conforme a un diseño de buenas prácticas (Rojas, 2019).

Concerniente a Carnegie Mellon (2010), el modelo CMMI-DEV se enfoca en las responsabilidades de desarrollar elementos y prestaciones de calidad, generando buenos niveles de madurez a la transformación a efectos de obtener requisitos de los interesados y clientes. Este modelo presenta dos objetivos esenciales:

- a) Es importante preservar los niveles de madurez por etapas con el fin de mantener la transigencia solicitada en las numerosas organizaciones que deben ajustar sus elementos de expansión a sus metas empresariales, en lugar de hacerlo al revés.
- b) El cambio de las organizaciones del CMMI v1.1 al v1.2 debe ser lo más sencilla posible, con el propósito de minimizar los costos de implementación.

Por tanto, el autor afirma que el CMMI DEV es un recurso de soporte para la gestión de los procedimientos de desarrollo de programas, que posibilita ejecutar un monitoreo exhaustivo de cada fase con la finalidad de garantizar su ejecución en el tiempo previsto. A su vez, destaca que esta guía resulta ser ampliamente utilizada en el mercado de programas; puesto que, ayuda a reducir y/o suprimir la producción redundante, aumentando la reutilización de productos y reducir los costos asociados con evaluaciones múltiples.

Actualmente, existen 3 áreas de relevancia cubiertas por los modelos de CMMI: Desarrollo, Adquisición y Servicios, según se menciona en Carnegie Mellon (2010).

- a) **CMMI para el desarrollo (DEV-CMMI)**, V 1.2, se lanzó en agosto de 2006 al público la versión que ofrece una serie de formatos y pautas para el desarrollo de

cada proceso de producción., lo que aumenta su madurez y reduce la probabilidad de errores durante la implementación. Como resultado, los clientes pueden estar satisfechos con el servicio recibido.

- b) CMMI para la adquisición (ACQ-CMMI)**, V 1.2, se lanzó en noviembre de 2007, otra versión que incluye la gestión de adquisiciones y contrataciones externas para el estado y el mercado.
- c) CMMI para proporcionar servicios (SVC-CMMI)**, respalda para otorgar prestaciones en empresas y consumidores (Fernández, 2007).

1.2.3.1. Las áreas de procesos de CMMI.

Se constituye por 22 áreas de gestión las cuales se presentan en la tabla 1, de las cuales 16 se proyectan en áreas de proceso, una de ellas está enfocada al área de integración compartida y 5 relacionadas a zonas de progreso establecidas (Carnegie Mellon, 2010). Se encuentran cinco áreas específicas que las conforman y son: incremento de requerimientos; soluciones técnicas; integraciones de los productos; verificaciones y validaciones.

Tabla 1: Las 22 áreas del CMMI

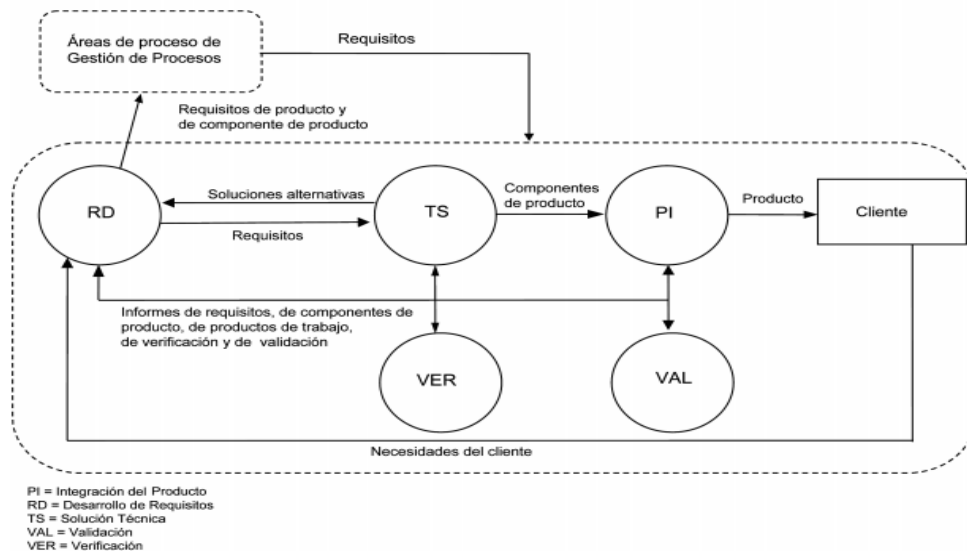
Áreas de Proceso		Nivel de madurez
Administración de requerimientos	REQM	2
Planificación del proyecto	PP	2
Monitorear y controlar el proyecto	PMC	2
La medición y el análisis	MA	2
Aseguramiento la calidad en los productos y los procesos	PPQA	2
Administrar las configuraciones	CM	2
Administración de los acuerdos con los proveedores	SAM	2
Desarrollo de requerimientos	RD	3
Solución técnica	TS	3
Integración de producto	PI	3
Verificación	VER	3
Validación	VAL	3
Foco en proceso organizacional	OPF	3
Definición de proceso organizacional	OPD	3
Entrenamiento organizacional	OT	3
Gestión integrada de proyecto	IPM	3
Gestión del riesgo	RSKM	3
Análisis de decisiones y soluciones	DAR	3
Desempeño de proceso organizacional	OPP	4
Gestión cuantitativa de proyecto	QPM	4
Innovación y despliegue organizacional	OID	5
Análisis causal y solución	CAR	5

Fuente: (Carnegie Mellon, 2010)

1.2.3.2. Áreas del proceso de desarrollo de software.

Son una agrupación de acciones vinculadas dentro de un área que, cuando se ponen en funcionamiento agrupadamente, cumple un grupo de fines llamados relevantes para potenciar esa área (Carnegie, 2010). En la figura 6 se explica a detalle este apartado.

Figura 6: Áreas de procesos de ingeniería



Fuente: (Carnegie Mellon, 2010)

1.2.3.3. Estructura

Dentro de su estructura el CMMI ha previsto 5 niveles de ‘madurez’ de las organizaciones en función para verificar ciertas características específicas, pudiendo ser evaluadas, otorgándose un nivel de madurez; dicha calificación se encuentra en la escala del 1 al 5, lo que implica que mediante el CMMI se puede conocer el grado de ‘madurez’ de las etapas dentro de una estructura, y conforme a un modelo de buenas prácticas.

Tabla 2: Nivel de Madurez por Etapas y Continuo del CMMI

Niveles de madurez de CMMI	
Niveles de madurez por Etapas	Niveles de madurez Continuo
<ul style="list-style-type: none"> Nivel 1 (Inicial): Resulta impredecible, reactivo y pobremente manejado. Nivel 2 (Administrado): Es reactivo y se distingue por su administración a proyectos. 	<ul style="list-style-type: none"> Nivel 0 (Incompleto): No se realiza o se efectúa parcialmente. Nivel 1 (Ejecutado): Se realiza y se originan productos cimentados en entradas detectadas.

Niveles de madurez de CMMI	
Niveles de madurez por Etapas	Niveles de madurez Continuo
<ul style="list-style-type: none"> • Nivel 3 (Definido): Se convierte proactivo y se ve a nivel de organización. • Nivel 4 (Administrado Cuantitativamente): Es medido y manejado. • Nivel 5 (Optimizado): Se centra a una mejora constante. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel 2 (administrado): Es reactivo y se distingue por su administración en proyectos. • Nivel 3 (Definido): Es proactivo y se observa a nivel de la organización. • Nivel 4 (Administrado Cuantitativamente): Es medido y manejado. • Nivel 5 (Optimizado): Se dirige a una mejora permanente.

Fuente: (Rojas, 2019)

1.2.3.4. Representaciones de CMMI.

Fernández (2007), indica que hay 2 modelos, los cuales son: proceso maduracional continuo y escalonado; asimismo, la guía escalonada del programa abarca 5 niveles que coordinan a las entidades, enfocándose en procesos principales, haciendo que dicha entidad obtenga el nivel de madurez entre 1 al 5 y se ejecute las metas planteadas; sin embargo, el continuo no abarca los procedimientos que establecen el grado maduracional de entidades, ya que se explora los procesos cada uno por separado, pudiendo mencionar que dichas acepciones resultan ser similares; puesto que, cada organismo puede escoger el que más se ajuste a sus atributos y primacía de perfección de sus métodos.

Podemos señalar que en el caso del CMMI va a permitir que las entidades que utilicen dicho mecanismo podrán obtener la mejora de los procesos a través de dos

representaciones Las cuales se denominan Continua y Secuencial, que procederemos a desarrollar:

a) Escalonada

En el caso de la denominada representación escalonada muestra de una forma sistemática y organizada cómo se puede obtener mejoras en los procesos mediante niveles. Este tipo de representación va a definir un orden mediante el cual se efectúa la implementación de las áreas de procesos. Podemos señalar que el camino correcto mediante el cual una organización logre obtener un nivel determinado se requiere previamente que cumpla con aquellas actividades de las áreas que se encuentran en los niveles inferiores.

El modelo CMMI explica 5 niveles de madurez (Figura 7) dentro de una secuencia ordenada, siendo la siguiente:

- **Inicial:** En este nivel la empresa no considera la planificación para el desarrollo y mantenimiento de software. Para que se logre un adecuado manejo de programas, se requiere realizar un esfuerzo de carácter personal lo que va a permitir en ciertas ocasiones demora en los tiempos de entrega, implementación de sobrecostos en las funciones estoy yendo como consecuencia el fracaso del plan. Este resultado de implementación trae como consecuencia que el proyecto se convierta en impredecible.
- **Gestionado:** Con relación al segundo nivel, se va a caracterizar por cuanto los proyectos serán ejecutados y monitoreados en la evolución de su desarrollo. Entonces los resultados que se han obtenido de proyectos anteriores pueden ser repetidos puesto que lo que se va a verificar es la continuidad de la calidad

de los programas empleando prácticas institucionalizadas y métricas esenciales.

- Definido: Encontramos que se distingue por cuanto los procedimientos se encuentran establecidos y también registrados no exclusivamente para ser utilizado en un solo proyecto, sino que su alcance sea para toda la organización; del mismo modo cuenta con adecuados métodos y medidas con un grado superior a los anteriores.
- Gestionado cuantitativamente: Se distingue por contar con metas medibles, cuantificables y pronosticadas. Es este nivel, el desarrollo de los planes se sustentan en diseños estadísticos.
- Optimizado: Se caracteriza por su enfoque en la mejora continua de los procedimientos de la empresa. Esto implica una gestión meticulosa de las métricas, utilizando métodos innovadores para su implementación.

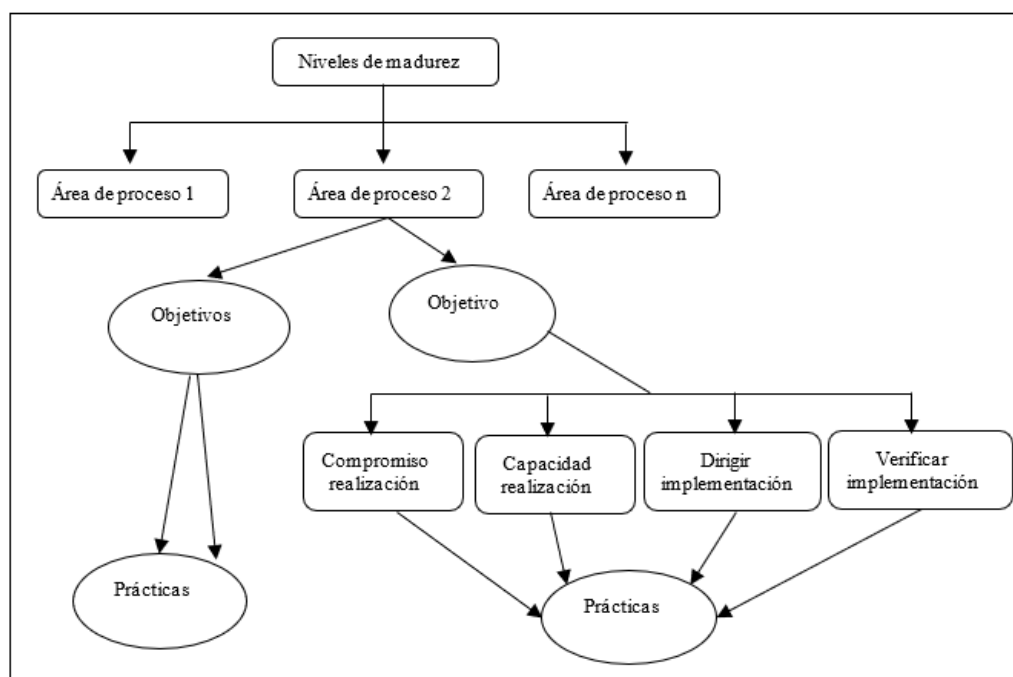
Figura 7: Niveles de madurez del modelo CMMI



Esta versión evaluará la madurez de la organización en conjunto mediante un nivel de madurez del 1 al 5.

En el caso de la denominada representación secuencial o escalonada (figura 8) muestra de una forma sistemática y estructurada cómo se puede obtener mejoras en los procesos mediante niveles.

Figura 8: Representación escalonada



Fuente: (Fernández, 2007)

b) Continua

Este tipo de representación va a permitir que una organización pueda seleccionar dentro de su estructura aún determinado grupo de áreas e incluso una sola área de procesos y poder mejorarlos con la finalidad de obtener la capacidad establecida. Dicha representación va a proporcionar una mayor flexibilidad a partir del instante en que es utilizado el modelo CMMI, esto permitirá la mejora de los procesos por cuánto la organización está en la capacidad de elegir la mejora del área o de la

totalidad de ellas con procesos que se encuentren más acondicionados a los objetivos de la organización o negocio; del mismo modo en los casos que presente deficiencias con relación a las más áreas del proceso.

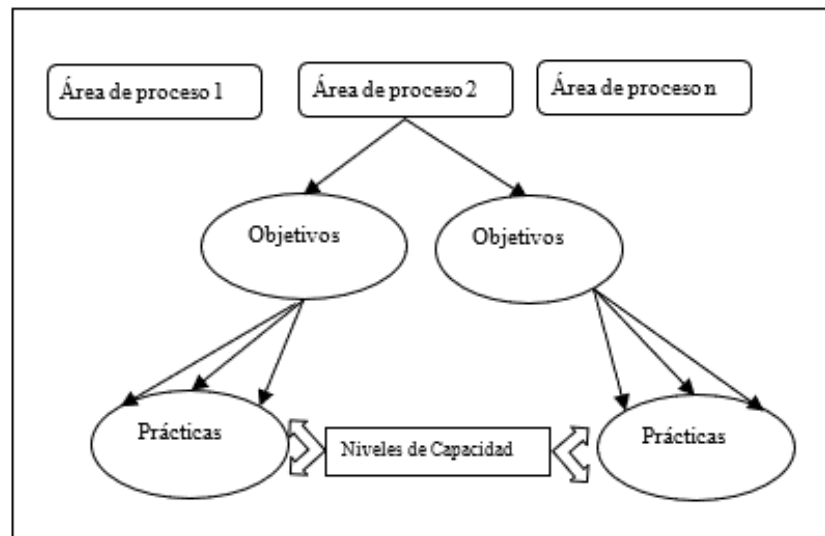
A continuación, procederemos a elaborar un cuadro en el cual se establezcan los niveles de capacidad de cero a 5 (tabla 3), igualmente se precisarán las características que representen cada nivel lo cual permite apreciar como con cada nivel se va a lograr una mejor realización de métodos hasta llegar a un óptimo resultado.

Tabla 3: Niveles de capacidad

Nivel de Capacidad	Característica
5. Optimizado	La mejora de procesos se encuentra institucionalizada.
4. Gestionado Cuantitativamente	Los procesos son manejados con técnicas cuantitativas.
3. Definido	Procesos establecidos y alineados a las políticas de la organización.
2. Gestionado	El proceso es planificado, revisado y examinado para verificar que cumple los requisitos.
1. Ejecutado	Se alcanza los propósitos.
0. Incompleto	El proceso no se ejecuta o no se obtienen los resultados esperados.

Este tipo de modelo no apila los estadios para delimitar el rango de madurez de la organización, examinado la prolongación de los procedimientos por jerarquías (Fernández, 2007).

Figura 9: Representación continúa



Fuente: (Fernández, 2007)

1.2.3.5. CMMI para desarrollo

Es un apartado informativo que brinda apoyo a organizaciones con el fin de proporcionarles plantillas de manera clara y precisa, indicando la forma en que deben ejecutarse los procesos para obtener resultados de calidad. En nuestro país, se encuentran organizaciones de diversos sectores, los cuales emplean este modelo a efectos de promover la calidad de servicios, entre los cuales se tiene: aeroespacial, bancas, hardware, softwares y telecomunicaciones (Carnegie Mellon, 2010).

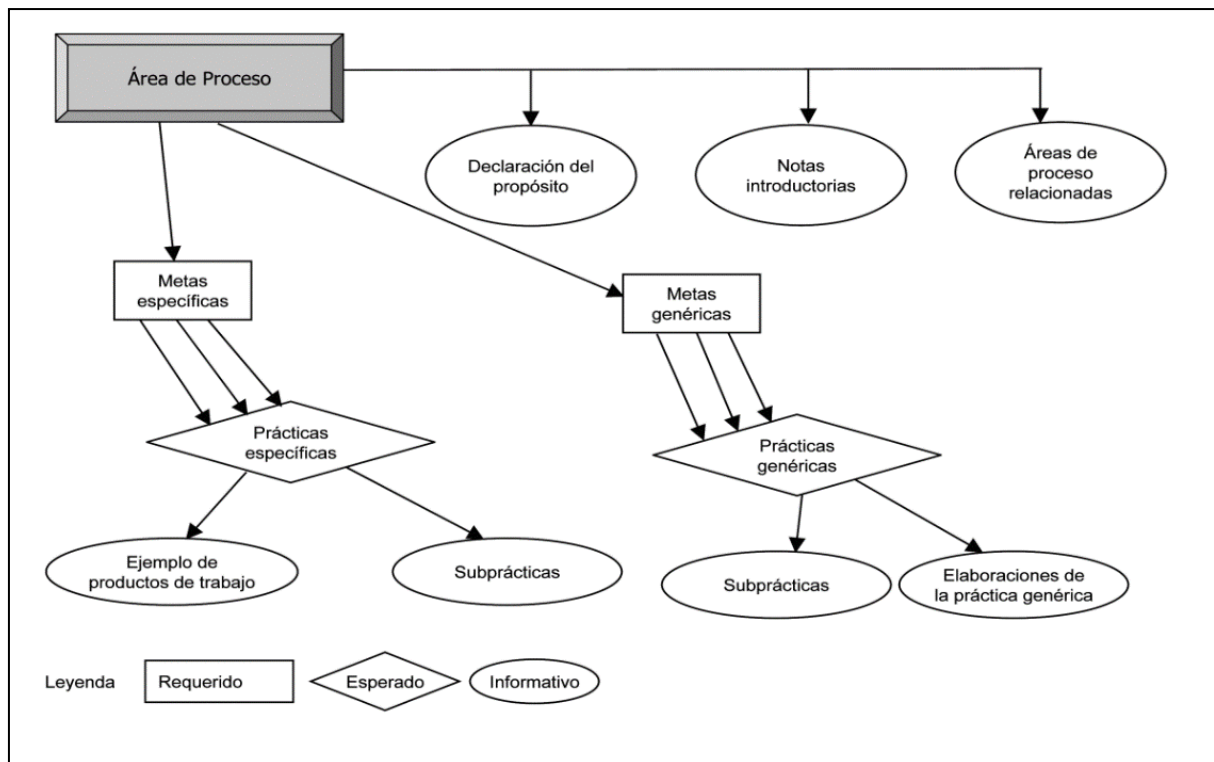
1.2.3.6. Áreas de proceso base y los modelos CMMI

El formato CMMI surge en base al Marco CMMI, el cual agrupa las metas y ejercicios que acceden con la administración de lo emitido y se puedan alinear los procedimientos con las metas afines del mercado; asimismo, permiten que la transición

de grados sea tan simple como lo permite su ejecución, con la finalidad de no alterar los costos al implementarse (Carnegie Mellon, 2010).

En general, el CMMI DEV está constituido por 22 áreas, las cuales se encuentran segmentadas conforme al nivel de madurez. Dichas áreas presentan los espacios necesarios para la continuidad del progreso de los niveles en alguna área beneficiada, ya sea adquisición, desarrollo o servicio (Carnegie Mellon, 2010).

Figura 10: Componentes del modelo CMMI



Fuente: (Carnegie Mellon, 2010)

1.2.3.7. Niveles de madurez.

Conforme a Carnegie Mellon (2010), un prototipo de maduración hace referencia a un programa elemental la cual apoya en el progreso de los métodos de la estructura;

puesto que, cada jerarquía extiende una subagrupación de etapas que se sitúan para dirigir al grado de madurez. Es relevante mencionar que, estos se miden basándose en la obtención de sus respectivos logros y planes propuestos. Estos niveles son los siguientes:

Tabla 4: Niveles de madurez

Nivel	Representación continua Niveles de capacidad	Representación por etapas Niveles de madurez
Nivel 0	Incompleto	
Nivel 1	Realizado	Inicial
Nivel 2	Gestionado	Gestionado
Nivel 3	Definido	Definido
Nivel 4		Gestionado Cuantitativamente
Nivel 5		En Optimización

Fuente: (Carnegie Mellon, 2010)

a) Nivel de madurez 1.

Inicial: Aquí se observa que el triunfo de una entidad se cimenta en el nivel de facultad y el heroísmo de sus colaboradores más que en el uso de procesos establecidos; ya que las empresas en este nivel I continúan generando productos y servicios, aunque a veces superan constantemente los plazos y estimaciones propuestos, debido al caos existente.

b) Nivel de madurez 2.

Gestionado: Dirigido a la planificación y desarrollo de procesos de acuerdo a políticas establecidas. En este nivel, se necesita un grupo capacitado que provee de elementos propicios para garantizar un progreso eficaz de los niveles. Se verifican y supervisan todas las áreas sustanciales de elementos acorde a las descripciones establecidas para

respaldar las acciones y asegurar que se conserven a lo largo de las fases de desarrollo. Los proyectos se desarrollan y jerarquizan siguiendo lo estructurado, asegurando un flujo adecuado y controlado.

c) Nivel de madurez 3.

Definido: Los procesos en esta etapa han sido completamente representados y entendidos, detallándose en modelos específicos. El estándar de referencia en este nivel 3 permite que los procesos se vuelvan más eficientes a lo largo del tiempo. Asimismo, se implementan estos métodos estándar para asegurar la coherencia y generalidad en toda la organización.

d) Nivel de madurez 4.

En esta etapa, la organización define objetivos tanto cuantitativos como cualitativos. Los aspectos cualitativos se enfocan en mejorar la calidad y la efectividad del proceso, sirviendo como elementos fundamentales en la gestión de planes y objetivos. Por otro lado, los objetivos cuantitativos se concentran en las metas establecidas por los interesados, garantizando que el servicio ofrecido sea de alta calidad y contribuya a elevar la reputación de la organización. Esto, a su vez, genera una mayor demanda de servicios y aumenta la rentabilidad, facilitando así el logro de los objetivos y metas establecidos.

e) Nivel de madurez 5.

En optimización: Basado en perfeccionar fijamente el establecimiento procesal mediante progresos transformadores de etapa y de tecnología. En este periodo, la

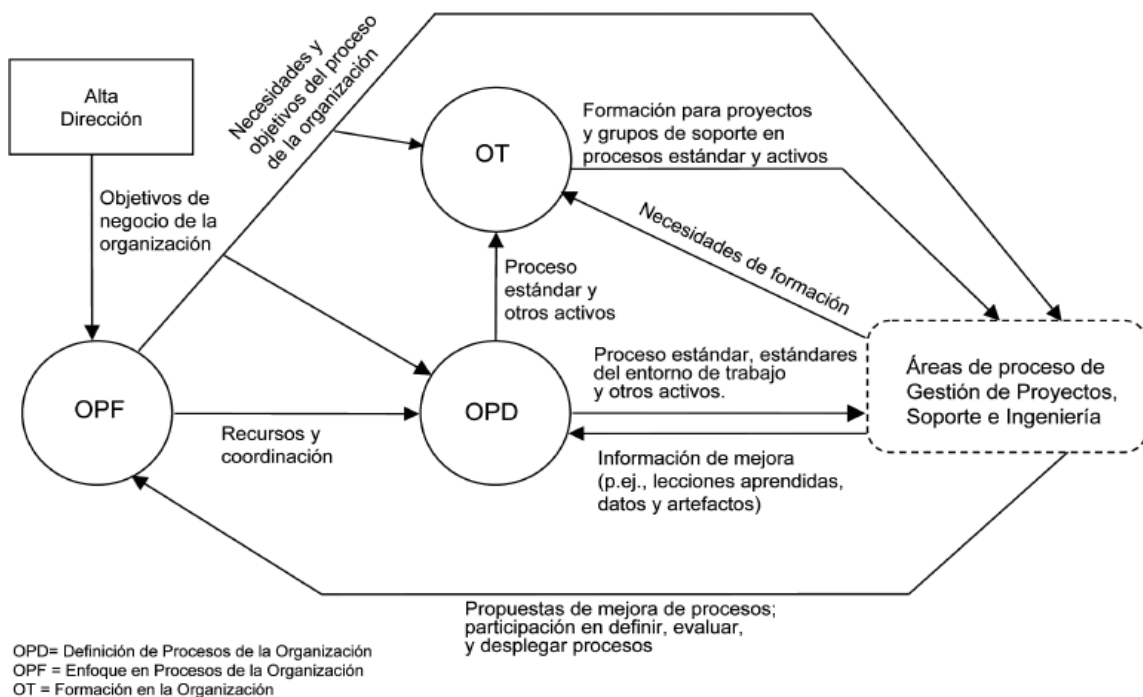
organización muestra sus requerimientos cumplidos, de forma única dando una mejora perenne a cada uno de los procedimientos, a efectos que preservan la calidad, realizando los fines de la industria y el aumento de la organización, que se utilizan como puntos de prueba para estructurar el progreso de estos (Carnegie Mellon, 2010).

1.2.3.8. Gestión de procesos según CMMI DEV.

Conforme a Carnegie Mellon (2010), existen cinco áreas clave de Gestión de Procesos en CMMI-DEV (Figura 11), los cuales son:

- a) Definición de Procesos de la Organización (OPD).
- b) Enfoque en Procesos de la Organización (OPF).
- c) Gestión del Rendimiento de la Organización (OPM).
- d) Rendimiento de Procesos de la Organización (OPP).
- e) Formación en la Organización (OT).

Figura 11: Las Cinco áreas de Gestión de Procesos de CMMI-DEV



Fuente: (Carnegie Mellon, 2010)

1.2.3.9. Teoría sobre gestión de procesos

Evans citado por Pérez (2019), señala que fue Edward Deming el que en el país de Japón mostró los métodos de control estadístico de procesos, así como también nuevos conceptos de gestión que él había creado, con lo cual se inició una verdadera transformación sobre los conceptos de enfoques de gestión referente a la calidad. Esto permitió que Japón pudiera ingresar en nuevos mercados de todos los países destacando por su parte Ishikawa juntamente con Imai, quienes desarrollaron lo que se conoció con el nombre de Gestión de Calidad Total (CGT), el cual se caracteriza por postular el hecho de que la calidad y la gestión de los procesos deben implementarse en toda la organización y no tan solo en las líneas de producción. Este logro realizado por los japoneses ha motivado a diversos indagadores a realizar estudios de lo que sucedía en el Japón derivándose un nuevo concepto de enfoque de procesos que fue materia de difusión en forma instantánea. Este enfoque ha considerado quien las empresas cuando funcionan sobre unos pocos procesos los cuales se encuentran en contacto directo con sus clientes van a generar importantes resultados.

1.2.3.10. Áreas de proceso básicas de Gestión de Procesos - CMMI DEV (nivel de madurez 2)

Estas áreas proporcionan modelos a la organización para asegurar y reportar los discernimientos adecuados, las herramientas de cada procedimiento con el fin de promover una formación en la empresa. También se puede decir que estas áreas contribuyen a la planificación de planes y la implementación de mejoras en los procesos, sosteniéndose en un análisis actualizado de las destrezas y deficiencias de

las etapas. Además, estas áreas implementan y preservan los conjuntos de procesos estándar de la empresa, del contexto laboral y otros recursos cimentados en los requerimientos del proceso y las metas de la empresa.

- a) Administración de requerimientos.
- b) Planificación del proyecto.
- c) Monitorear y controlar el proyecto.
- d) La medición y el análisis.
- e) Aseguramiento la calidad en los productos y los procesos
- f) Administrar las configuraciones.
- g) Administración de los acuerdos con los proveedores (Carnegie Mellon, 2010).

1.2.3.11. Beneficios del CMMI.

Para Carnegie Mellon (2010), las principales contribuciones de CMMI DEV son:

- a) Posibilita examinar el avance del desarrollo de software y la calidad de la gestión de proyectos.
- b) Hace que las empresas sean más competitivas en el mercado global.
- c) Brinda a las entidades una superior facultad de colaboración con instituciones, proveedores, aliados y clientes.
- d) Incrementa significativamente la valoración de la producción de sistemas y servicios de la organización mediante la adquisición de estrategias de calidad.

1.2.4. SCAMPI

Valle et al. (2017) señalan que el SCAMPI, o Método de Evaluación Estándar CMMI para la mejora de procesos, es el enfoque más utilizado y reconocido para identificar

las fortalezas y debilidades, así como para establecer calificaciones relacionadas con los modelos de referencia del Capability Maturity Model Integration (CMMI).

En relación con la obtención de la certificación CMMI, Jezreel et al. (2017) mencionan que algunas organizaciones no logran alcanzar el nivel de madurez deseado durante la evaluación. A pesar de ser un proceso formal, su implementación suele llevarse a cabo de manera empírica en las empresas, lo que hace necesario aplicar un método que garantice la excelencia.

SCAMPI (Método de Evaluación de Mejora de Procesos CMMI Estándar), este modelo se emplea para evaluar la excelencia de la empresa referente al modelo CMMI, y puede ser utilizado en diversos tipos de estructuras para evaluar la optimización de los procedimientos en la empresa. Este enfoque se fundamenta en la recolección de información mediante instrumentos, exposiciones, documentos y conversaciones, para alimentar el "motor de procesos de información". El equipo evaluador transforma los datos en anotaciones y hallazgos preliminares, que son verificados por la unidad organizativa antes de ser considerados como hallazgos finales. Estos cambios se reflejan en los procesos establecidos tanto por la unidad organizacional como por el marco de referencia CMMI.

SCAMPI se compone de 3 fases y 11 procesos esenciales. Estas fases son las siguientes:

Fase 1. Durante la fase 1 de la evaluación CMMI-SCAMPI se establece un plan detallado para la evaluación, se identifican los objetivos de la evaluación y se establecen los criterios de evaluación. Además, se identifican los procesos a evaluar y

se detallan las responsabilidades y deberes de los miembros del grupo examinador y de la organización a ser evaluada.

Además, se efectúa una evaluación previa de la documentación de la empresa y se lleva a cabo una planificación detallada de las actividades de la evaluación, incluyendo la distribución de elementos y la realización de un itinerario.

Esta fase es fundamental para el éxito de la evaluación, ya que permite establecer una base sólida para el proceso de evaluación y garantizar que todos los miembros del equipo evaluador estén coordinados con los objetivos.

Fase 2. En esta fase, el equipo de evaluación utiliza los instrumentos, presentaciones, documentos y entrevistas para recolectar la información relevante y medir el nivel de incrementación del esquema en la organización. Es fundamental que el equipo de evaluación sea neutral e imparcial en su recolección de datos para obtener resultados precisos.

Fase 3. En esta fase, se prepara un informe detallado que documenta los resultados del análisis, que abarcan las capacidades y deficiencias detectadas en la empresa durante el análisis, así como las recomendaciones para mejorar el proceso. Este informe se presenta a la organización, y puede incluir tanto los hallazgos preliminares como los finales, así como cualquier otro resultado relevante de la evaluación. Es importante que el informe sea claro y fácil de entender para la organización, y que se presenten los resultados de manera objetiva y sin prejuicios. Es crucial considerar las ramificaciones de lo obtenido y su impacto en la entidad, así como en su habilidad para alcanzar los objetivos comerciales establecidos.

SCAMPI permite a la organización:

- Reconocer tanto sus puntos fuertes como sus debilidades en los procesos que utiliza actualmente.
- Establecer una conexión entre estos aspectos positivos y negativos con el modelo CMMI.
- Establecer un orden de prioridad para efectuar mejoras que permitan abordar las debilidades e intensificar las fortalezas.
- Centrarse en aquellos aspectos que resultan más útiles para la organización y así incrementar su grado de madurez.
- Lograr un nivel de facultad y madurez en función del modelo CMMI.

1.3. Definiciones Conceptuales

- Comprador (acquirer): el comprador es quien adquiere o compra un producto o servicio de un proveedor. En el contexto de la gestión de proyectos, el comprador es quien establece los requisitos del proyecto y es responsable de asegurarse de que se cumplan en el producto o servicio final entregado por el proveedor. El comprador también puede ser responsable de la elección del proveedor y de la negociación de los términos del contrato.
- Adquisición (acquisition): se refiere al proceso de obtener un producto o servicio de un proveedor externo mediante un contrato o acuerdo comercial. Este proceso puede incluir la selección del proveedor, negociación de precios y términos, gestión del contrato y supervisión de lo solicitado en base a los requisitos acordados. La adquisición se utiliza comúnmente en la industria para obtener productos o servicios

que no están disponibles internamente o que se considera más efectivo o eficiente obtener de un proveedor externo.

- Evaluación (appraisal): La evaluación o análisis de procesos implica medir la habilidad y madurez de los procedimientos de una organización, según un modelo de referencia como CMMI (Capability Maturity Model Integration). Esta evaluación se realiza a través de la recopilación de evidencia, la revisión de documentos, entrevistas y otros métodos, con la finalidad de determinar el nivel de madurez y capacidad de las etapas de la empresa evaluada.
- Área de procesos (process area): Es una agrupación lógica de prácticas ligadas que tienen un objetivo común en la mejora de los métodos de la institución. Cada área de proceso se define por una agrupación específica de prácticas que abordan un área relevante de los procedimientos de la entidad. Además, son un componente fundamental del modelo CMMI y están organizadas en categorías que representan los Elementos fundamentales en la administración y progreso de software.
- Nivel de capacidad (capability level): Es una métrica de la habilidad o capacidad de una organización para realizar actividades de procesos específicas. El modelo CMMI tiene seis niveles de capacidad en cada Área de Proceso, que se extienden desde el nivel 0 (inexistente o incompleto) hasta el nivel 5 (optimizado). Cada nivel se basa en el anterior y refleja un mayor grado de capacidad y madurez en la ejecución de las tareas correspondientes al proceso de realización de actividades.
- Nivel de madurez (maturity level): se refiere al grado de madurez alcanzado por una organización respecto a la implementación y Perfeccionamiento constante de los procedimientos. El enfoque CMMI utiliza cinco etapas de madurez con el

objetivo de evaluar el grado de madurez de una organización en relación a sus prácticas de gestión. Este nivel representa una facultad inicial, mientras que el rango de madurez 5 representa un grado de facultad optimizado y en constante mejora.

- **Modelo de madurez y capacidad (capability maturity model):** Se trata de un marco de referencia empleado para valorar la capacidad y grado de madurez de los procedimientos en una entidad organizativa. Este modelo está organizado en diferentes etapas, que se extienden desde el nivel 1 (empezando) hasta el nivel 5 (perfeccionado). La optimización permanente es una táctica empresarial que persigue mejorar continuamente los procedimientos y la felicidad del cliente en relación con las particularidades, prestaciones, longevidad, confiabilidad y precio que brinda el producto o servicio proporcionado por la empresa. El Capability Maturity Model Integration (CMMI) es una versión actualizada y mejorada del modelo original, que contempla áreas de administración para el progreso de software, servicios, ingeniería de sistemas y adquisiciones
- **Modelo CMMI (CMMI model):** El modelo CMMI es una metodología para mejorar los procesos que ofrece a las organizaciones una estructura para reforzar la calidad y eficiencia de sus procedimientos de desarrollo de software y servicios. Se basa en modelos anteriores como el CMM (Capability Maturity Model) y el SW-CMM (Software Capability Maturity Model). El modelo CMMI se centra en la integración de diversas áreas de proceso. El modelo se divide en cinco niveles de madurez, desde el nivel 1 (Inicial) hasta el nivel 5 (Optimizado), y cada nivel se compone de una agrupación de áreas de proceso específicas que deben cumplirse para lograr ese grado de madurez. El modelo CMMI se aplica ampliamente en la industria del software y los servicios para potenciar la calidad y la eficiencia de procesos.

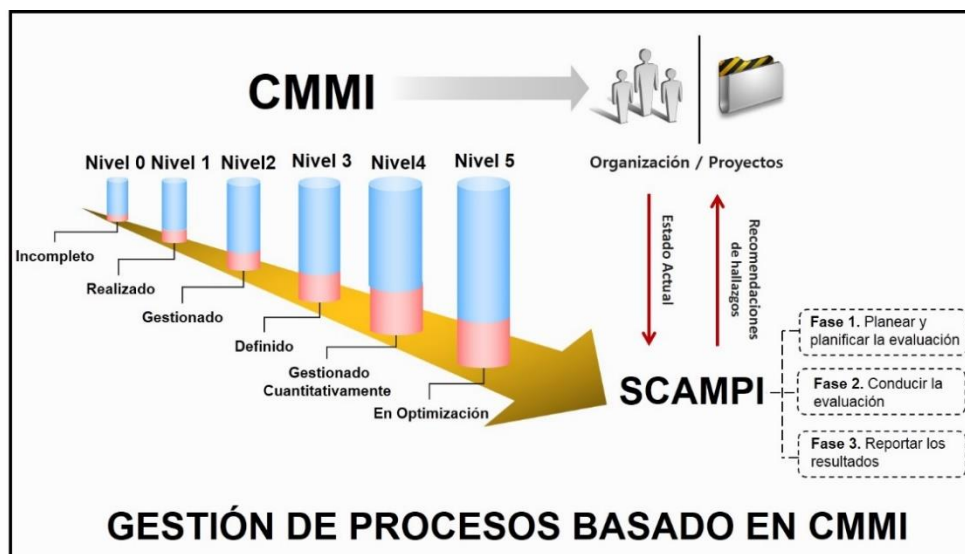
- **Proceso (process):** Se describe como una combinación de actividades interrelacionadas que se ejecutan para conseguir una finalidad determinada. Un proceso se conceptualiza como una secuencia de prácticas, tareas, métodos y actividades que tienen como finalidad crear y mantener software de calidad superior. Estos procesos pueden ser definidos por un modelo de referencia como el CMMI, y se enfocan en mejorar la calidad del software, eficiencia y efectividad de los grupos de desarrollo, y satisfacción del usuario final.
- **Mejora de proceso (process improvement):** Es el aumento de la eficiencia en los procesos, un enfoque metódico y continuo para examinar, evaluar y mejorar los procesos existentes en una organización. Este método implica reconocer los métodos críticos, medir el desempeño de los procesos y buscar posibilidades para potenciar la efectividad, productividad y excelencia de los procedimientos. La optimización de un proceso implica establecer y aplicar herramientas y métodos para monitorear y mejorar constantemente el desarrollo del proceso. Es un componente esencial de los procesos de mejora y puede aplicarse a una amplia gama de procesos, que incluyen proyectos, desarrollo de software y producción.
- **Stakeholders:** es cualquier sujeto, grupo o entidad que puede perjudicar o ser dañado por las decisiones, acciones, políticas, prácticas o resultados de una entidad o proyecto. Incluyen clientes, colaboradores, proveedores, accionistas, la comunidad local, reguladores gubernamentales y cualquier otra parte interesada que muestra un interés legítimo en el triunfo del proyecto u estructura. Es relevante detectar y gestionar apropiadamente a los stakeholders para asegurar que sus exigencias y expectativas se cumplan y que se maximice el impacto positivo del proyecto u organización.

1.4. Operacionalización de Variables

a) Variable independiente-Gestión de procesos basado en CMMI

Bravo (2009), señala que es aquel procedimiento esencial para determinar, analizar y reforzar el valor agregado de los procedimientos de un organismo a efectos de alcanzar los fines e incrementar el índice de satisfacción del cliente. Concerniente a Carnegie Mellon (2010), el modelo CMMI-DEV se enfoca en funciones para implementar elementos y prestaciones de calidad, generando buenos niveles de madurez a la transformación a efectos de obtener requisitos de los interesados y clientes.

Figura 12: Esquema de la propuesta



Fuente: Elaboración propia

b) Operacionalización de la Variable dependiente

Tabla 5: Operacionalización de la Variable dependiente.

Variables	Definición de la Variable	Dimensión	Indicadores	Instrumento
Variable Dependiente	Desarrollo de Software en la Universidad Señor de Sipán	Planificación del proyecto	Estimación adecuada y precisa del tiempo, costo y recursos del plan del proyecto	Cuestionario
			Elaboración detallada del plan del proyecto	
			Aceptación formal del plan del proyecto por parte de los involucrados	
		Monitorear y controlar el proyecto	Monitoreo constante del desarrollo del proyecto	
			Gestión adecuada de las acciones correctivas ante desviaciones del proyecto	
		Administración de los acuerdos con los proveedores	Formalización de acuerdos claros con los proveedores	
			Satisfacción de acuerdos establecidos con los proveedores	
		Administración de requerimientos	Gestión eficiente en los cambios de los requerimientos del proyecto	
		Administrar las configuraciones	Establecimiento de líneas base del software	
			Monitoreo y control efectivo en los cambios de las configuraciones	
			Establecimiento de la integridad de las configuraciones	
		Aseguramiento la calidad en los productos y los procesos	Evaluación objetiva de los procesos y productos del proyecto	
			Retroalimentación basada en hechos objetivos sobre los procesos	
		La medición y el análisis	Alineación específica de las actividades de medición y análisis con los objetivos del proyecto	
			Provisión de información precisa derivada de la medición para la toma de decisiones	

Fuente: Elaboración propia

1.5. Hipótesis

La gestión de procesos basado en CMMI agilizarán los proyectos de desarrollo de Software en la Universidad Señor de Sipán.

La presente hipótesis se cumplió al evidenciar que los colaboradores que utilicen la gestión de procesos basado en CMMI lograrán aumentar la eficiencia del proceso de los proyectos de desarrollo de Software en la Universidad Señor de Sipán, obteniendo mejores resultados de la calidad en el proceso de desarrollo y mejora los niveles de servicio en la entrega de proyectos.

Capítulo II. Métodos y Materiales

2.1. Tipo de Investigación

El enfoque fue cuantitativo, ya que se recopiló datos numéricos y procedimientos estadísticos con el fin de medir las variables analizadas (Hernández y Mendoza, 2018).

La presente indagación fue de diseño no experimental, debido a que no existió manipulación alguna de las variables analizadas para observar los cambios efectuados en ella (Alvarez, 2020).

Además, el presente trabajo fue de tipo aplicada, puesto que pretende solucionar problemas establecidos, se cimenta en los resultados y soluciones que se plantearon en los propósitos de la investigación (Hernández y Mendoza, 2018).

2.2. Método de Investigación

Con el fin de mejorar los procesos en el ciclo de vida del desarrollo de software en la Universidad Señor de Sipán y cumplir con las características del modelo CMMI, se aplicará la metodología MECASOFT, la cual se basa en el modelo IDEAL. Esta metodología establece un marco de ciclo de vida que consta de cinco fases, con el objetivo de mejorar los procesos y lograr una adecuada gestión de requisitos.

La metodología establece un marco de ciclo de vida compuesto por cinco fases, con el objetivo de mejorar los procesos:

- **Fase 1 - Iniciar**

Sentar las bases necesarias para asegurar el éxito en el proceso de mejora.

- **Fase 2 - Diagnosticar**

Analizar el estado actual de la organización y establecer el objetivo al que se desea llegar.

- **Fase 3 - Establecer**

Planificar las actividades concretas del proyecto de mejora.

- **Fase 4 - Actuar**

Desarrollar y poner en práctica las acciones de mejora que se han definido en el plan.

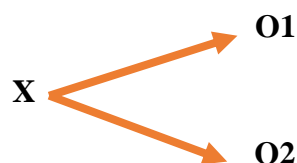
- **Fase 5 - Aprender**

Extraer lecciones de la experiencia y fortalecer la capacidad de incorporar nuevas tecnologías. (Serrano Rico, Ariel, 2013).

2.3. Diseño de Contrastación

La presente investigación al ser de tipo no experimental, realizó la investigación sin manipulación deliberada de las variables, donde solo se observaron los fenómenos tal como se establecieron en su contexto para analizarlos. Por tanto, se llevará a cabo una descripción de la situación actual del proceso de desarrollo, seguida por la presentación de propuestas de mejora que permitan cumplir con las mejores prácticas de CMMI, se plantea contrastar la hipótesis de la siguiente manera:

Tabla 6: Diseño no experimental



Fuente: (Hernández et al., 2014)

Dónde:

O1: Observación de proceso de desarrollo de software antes de aplicar CMMI.

X: Plan de acción para abordar las propuestas del modelo CMMI-DEV 1.3 nivel 2.

O2: Observación de proceso de desarrollo de software después de aplicar CMMI.

2.4. Población, Muestra y Muestreo

Para definir la población y la muestra que se utilizarán en el estudio, es necesario la establecer los conceptos previos correspondientes.

Para Arias y Covinos (2021), la población es la agrupación de elementos propuestos que comparten características parecidas. La investigación se enfocó en analizar un proceso específico, el desarrollo de software, y la población estudiada fueron los trabajadores de la Dirección de Tecnologías de la Información de la empresa en estudio, los cuales suman un total de 8 personas (N=8).

Tabla 7: Población total del personal de trabajo

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Director de Tecnología de Información	1
Analista de Tecnología de Información	1
Jefe de Proyectos y Desarrollo de Sistemas de Información	1
Analista Desarrollador	4
Analista Integrador	1
TOTAL	8

Fuente: Elaboración Propia

La muestra es aquel subconjunto de la población, elegida por ciertos parámetros para ser estudiada (Arias y Covinos, 2021).

El muestreo será no probabilístico por conveniencia ya que permite que el investigador a cargo del estudio, pueda escoger la cantidad conveniente según los criterios de selección. Siendo en este caso, la misma cantidad de la población (Hernández y Mendoza, 2018).

Por tanto, la muestra estuvo integrada por 8 trabajadores de la Dirección de Tecnologías de la Información de la empresa en estudio.

2.5. Técnicas, Instrumentos, Equipos y Materiales de Recolección de Datos

2.5.1. Técnicas

Encuesta

Este método fue utilizado para examinar la situación actual de la gestión de proyectos de desarrollo de software en la Universidad Señor de Sipán

2.5.2. Instrumentos

Ficha de encuesta

Para analizar la situación actual de la gestión de proyectos de desarrollo de software en la Universidad Señor de Sipán, se empleó un formulario de encuesta.

2.5.3. Equipos

Se utilizó Microsoft Azure para desplegar la arquitectura propuesta, implementar soluciones de desarrollo de software y gestionar el ciclo de vida del proyecto con Azure DevOps, alineándose con buenas prácticas y modelos de calidad como CMMI, con las siguientes características:

Nombre del servicio: Azure DevOps Services

Versión: Gratuita

Capacidad de usuarios: Hasta 5 usuarios

Almacenamiento: 2 GB de almacenamiento para repositorios de código

Integración continua: Incluida

Gestión de proyectos: Tableros Kanban y seguimiento de tareas

Región: Global

2.5.4. Materiales de recolección de datos

IBM SPSS Statistics

SPSS es un software de análisis estadístico que es utilizado para procesar y analizar datos en diversas áreas de investigación. Esta herramienta ha sido empleada para analizar la información recopilada del cuestionario aplicado con el fin de evaluar el estado actual de la gestión de proyectos de desarrollo de software en casa superior en estudio.

2.6. Procesamiento y Análisis de Datos

Una vez obtenida la información mediante el cuestionario, se procedió a plasmarlos a una base de datos sobre el programa Microsoft Excel Versión 2019, la cual fue procesada por el programa SPSS Versión 27. Además, los resultados se trabajaron en tabla de cálculos, teniendo en consideración su respectiva interpretación, dichos resultados serán puestos mediante tablas y figuras según los objetivos planteados, dando respuesta a la formulación propuesta al inicio de la investigación.

Capítulo III. Resultados

3.1. Diagnóstico del proceso de desarrollo de Software

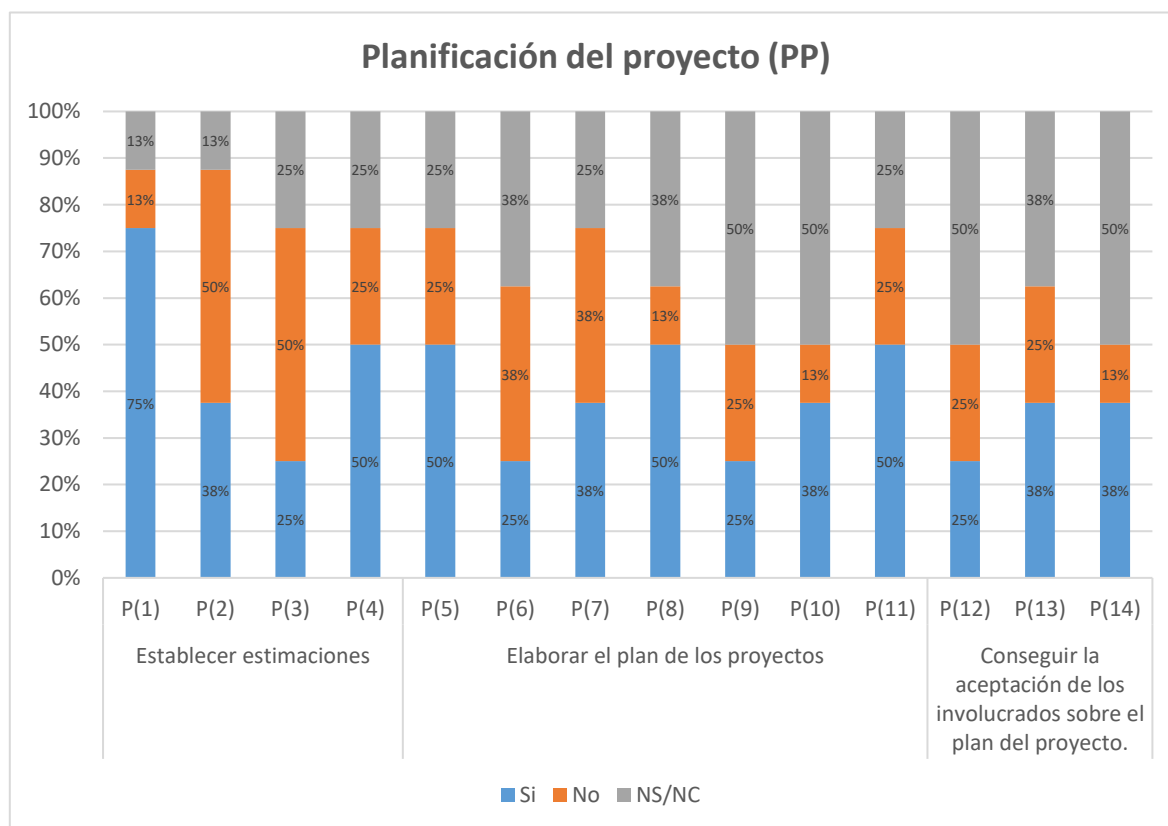
3.2.1. Área de proceso: Planificación del Proyecto (PP)

Tabla 8: Resultados de encuesta - Área de proceso: Planificación del Proyecto (PP)

Planificación del proyecto (PP)			
Meta específica: Establecer estimaciones	Si	No	NS/NC
1. ¿Se estima y documenta los planes de los proyectos?	75%	13%	13%
2. ¿Se estima y documentan las tareas y sus atributos, así como los productos de los proyectos?	38%	50%	13%
3. ¿Se define y documenta el ciclo de vida de los proyectos?	25%	50%	25%
4. ¿Se calcula y registra la cantidad de trabajo y el gasto asociado a los proyectos?	50%	25%	25%
Meta específica: Elaborar el plan de los proyectos	Si	No	NS/NC
5. ¿Se elabora un cronograma y presupuesto del proyecto	50%	25%	25%
6. ¿Se identifican y documentan los riesgos del proyecto?	25%	38%	38%
7. ¿Se elabora un plan y la documentación de los registros para administrar los datos de los proyectos?	38%	38%	25%
8. ¿Se lleva a cabo una planificación y documentación de los recursos necesarios para el proyecto?	50%	13%	38%
9. ¿Se lleva a cabo una planificación y registro previo para obtener conocimientos y habilidades?	25%	25%	50%
10. ¿Se lleva a cabo una planificación y registro de la implicación de los participantes en el proyecto?	38%	13%	50%
11. ¿Se lleva a cabo y registra el diseño del plan para el proyecto?	50%	25%	25%
Meta específica: Conseguir la aceptación de los involucrados sobre el plan del proyecto.	Si	No	NS/NC
12. ¿Se revisan todos los planes que puedan tener un impacto en el proyecto?	25%	25%	50%
13. ¿Se realizan ajustes al plan del proyecto para mostrarlos recursos proyectados versus los disponibles?	38%	25%	38%
14. ¿Se documentan los compromisos con respecto al plan?	38%	13%	50%

Fuente: Elaboración propia

Figura 13: Resultados de encuesta - Área de proceso: Planificación del Proyecto (PP)



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 6 y figura 13 se observa los resultados de la Planificación del Proyecto (PP) donde se obtuvo el mayor puntaje en la meta: estima y documenta los planes de los proyectos con un 75% perteneciente a la meta específica de establecer estimaciones. Respecto a la meta específica de elaborar el plan de los proyectos, sobresalieron las metas: elaborar un cronograma y presupuesto de un proyecto y llevar a cabo y registrar el diseño del plan para el proyecto ambos con un 50%. Finalmente, en la meta específica de conseguir la aceptación de los involucrados sobre el plan del proyecto, la metas que obtuvieron el más alto puntaje fueron; realizar ajustes al plan del proyecto para mostrarlos recursos proyectados versus los disponibles y documentan los compromisos con respecto al plan, ambos representados con un 38%.

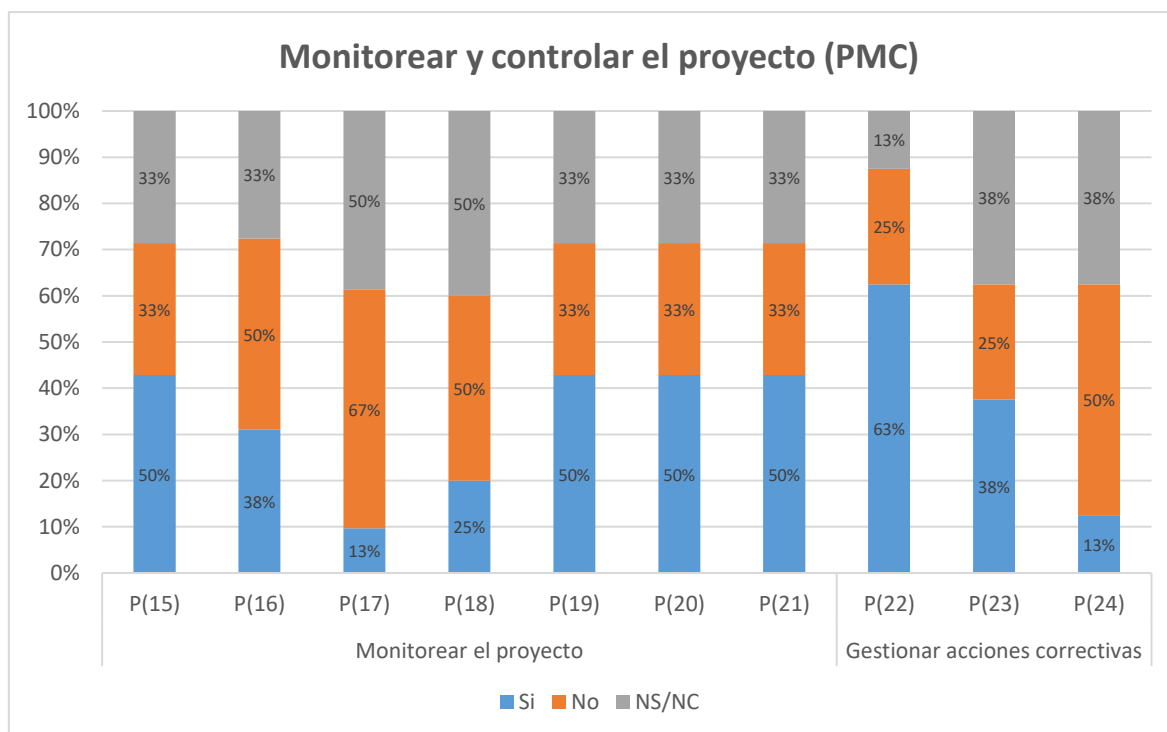
3.2.2. Área de proceso: Monitorear y controlar el proyecto (PMC)

Tabla 9: Resultados de encuesta - Área de proceso: Monitorear y controlar el proyecto (PMC)

Monitorear y controlar el proyecto (PMC)			
Meta específica: Monitorear el proyecto	Si	No	NS/NC
15. ¿Se monitorean los parámetros de planificación del proyecto?	50%	33%	33%
16. ¿Se realiza un monitoreo de los compromisos del proyecto?	38%	50%	33%
17. ¿Se realiza un monitoreo de los riesgos de los proyectos?	13%	67%	50%
18. ¿Se realiza un monitoreo de la administración de datos de los proyectos?	25%	50%	50%
19. ¿Se realiza un monitoreo de la intervención de las partes interesadas en el proyecto?	50%	33%	33%
20. ¿Se realizan revisiones del avance del proyecto?	50%	33%	33%
21. ¿Se realizan revisiones del cumplimiento de los hitos del proyecto?	50%	33%	33%
Meta específica: Gestionar acciones correctivas	Si	No	NS/NC
22. ¿Se analizan los asuntos pendientes?	63%	25%	13%
23. ¿Se ejecutan y documentan las acciones correctivas?	38%	25%	38%
24. ¿Se hace una administración de las acciones correctivas?	13%	50%	38%

Fuente: Elaboración propia

Figura 14: Resultados de encuesta - Área de proceso: Monitorear y controlar el proyecto (PMC)



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 7 y figura 14 se visualiza los análisis de Monitorear y Controlar el Proyecto (PMC) donde las metas que alcanzaron el mayor puntaje fueron: monitorear los parámetros de planificación del proyecto, monitorear la intervención de las partes interesadas en el proyecto, realizar revisiones del avance del proyecto y realizar revisiones del cumplimiento de los hitos del proyecto, todos representados con un 50% pertenecientes a la meta específica de monitorear el proyecto. Respecto a la meta específica: gestionar acciones correctivas, la meta que sobresale fue la de analizar los asuntos pendientes con un 63%.

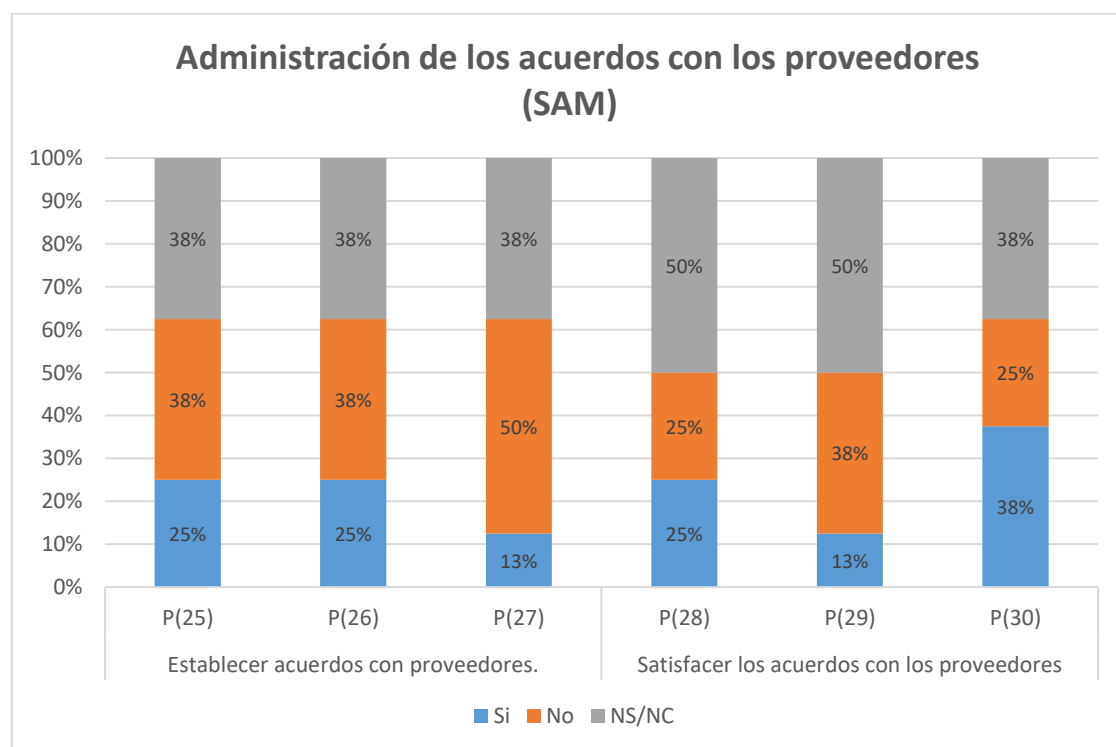
3.2.3. Área de proceso: Administración de los acuerdos con los proveedores (SAM)

Tabla 10: Resultados de encuesta - Área de proceso: Administración de los acuerdos con los proveedores (SAM)

Administración de los acuerdos con los proveedores (SAM)			
Meta específica: Establecer acuerdos con los proveedores	Si	No	NS/NC
25. ¿Existen pautas para identificar la categoría de adquisición?	25%	38%	38%
26. ¿Existen criterios para la selección de los proveedores?	25%	38%	38%
27. ¿Se realiza un documento de acuerdo con los proveedores?	13%	50%	38%
Meta específica: Satisfacer los acuerdos con los proveedores	Si	No	NS/NC
28. ¿Se llevan a cabo las negociaciones con los proveedores?	25%	25%	50%
29. ¿Se acepta o rechaza el producto adquirido?	13%	38%	50%
30. ¿Se realiza una transición del producto?	38%	25%	38%

Fuente: Elaboración propia

Figura 15: Resultados de encuesta - Área de proceso: Administración de los acuerdos con los proveedores (SAM)



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 8 y figura 15, se evidencian los hallazgos de la Administración de los acuerdos con los proveedores (SAM) donde las metas que alcanzaron el mayor puntaje fueron: existen pautas para identificar la categoría de adquisición y existen criterios para la selección de los proveedores, ambas representadas con un 25% concerniente a la meta específica de establecer acuerdos con los proveedores. En la meta específica de satisfacer acuerdos con los proveedores, la meta que alcanzó el mayor puntaje fue la de realizar una transición del producto con un 38%.

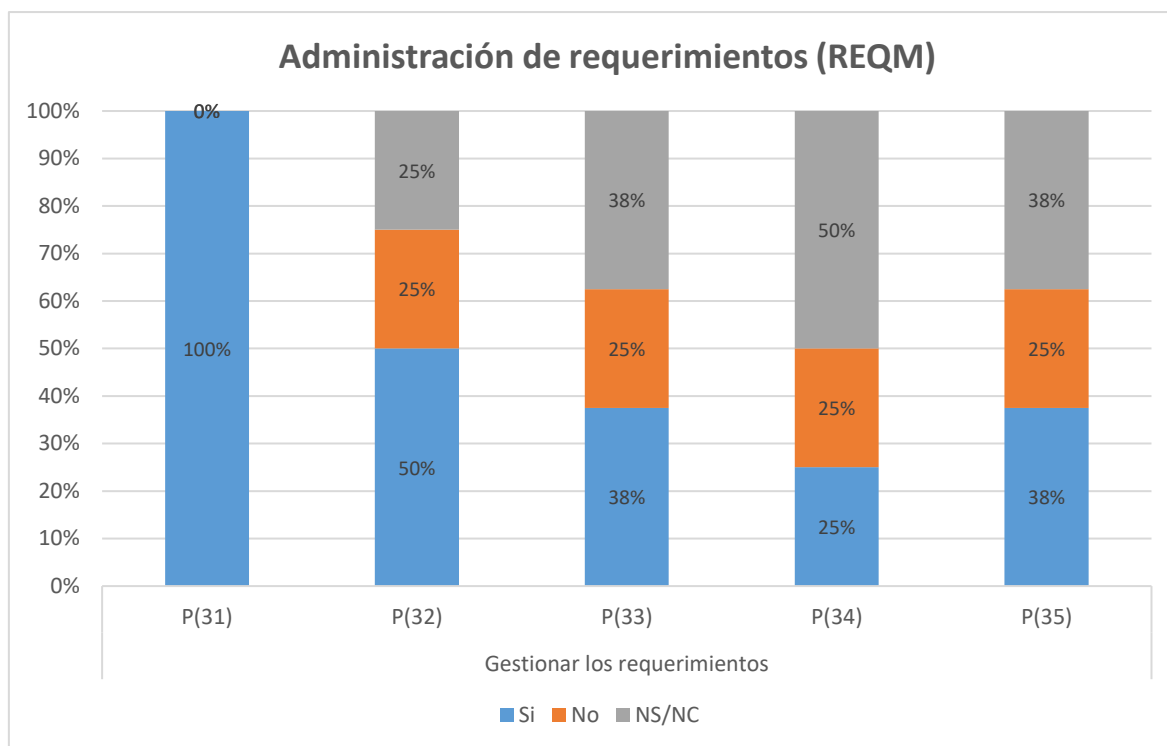
3.2.4. Área de proceso: Administración de requerimientos (REQM)

Tabla 11: Resultados de encuesta - Área de proceso: Administración de requerimientos (REQM)

Administración de requerimientos (REQM)			
Meta específica: Gestionar los requerimientos	Si	No	NS/NC
31. ¿Se entiende el significado de los requisitos?	100%	0%	0%
32. ¿Se obtiene el compromiso de los interesados sobre los requerimientos?	50%	25%	25%
33. ¿Se administran los cambios a los requerimientos?	38%	25%	38%
34. ¿La bidireccionalidad de los requerimientos se asegura mediante el seguimiento de su trazabilidad?	25%	25%	50%
35. ¿Se detectan las discrepancias existentes entre los requerimientos y otros elementos del proyecto?	38%	25%	38%

Fuente: Elaboración propia

Figura 16: Resultados de encuesta - Área de proceso: Administración de requerimientos (REQM)



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 9 y figura 16 se aprecia los resultados de la Administración de requerimientos (REQM) de la meta específica: gestionar los requerimientos, donde la meta entender el significado de los requisitos destaca con un 100%, seguido de la meta obtener el compromiso de los interesados sobre los requerimientos con un 50%.

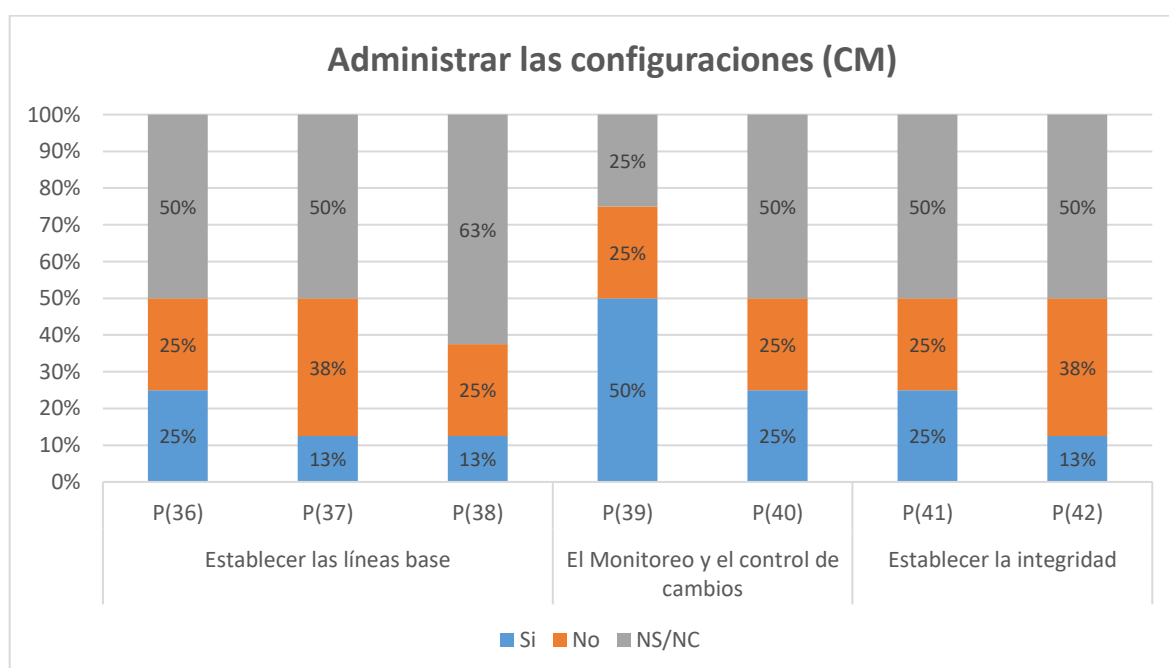
3.2.5. Área de proceso: Administrar las configuraciones (CM)

Tabla 12: Resultados de encuesta - Área de proceso: Administrar las configuraciones (CM)

Administrar las configuraciones (CM)			
Meta específica: Establecer las líneas base	Si	No	NS/NC
36. ¿Los elementos de configuración han sido identificados?	25%	25%	50%
37. ¿Existe y se utiliza un sistema que gestione la configuración?	13%	38%	50%
38. ¿Se crean y liberan líneas base?	13%	25%	63%
Meta específica: El Monitoreo y el control de cambios	Si	No	NS/NC
39. ¿Se realiza un monitoreo de los pedidos de cambio?	50%	25%	25%
40. ¿Se controlan los ítems de configuración?	25%	25%	50%
Meta específica: Establecer la integridad	Si	No	NS/NC
41. ¿Existen documentos que registran la gestión de la configuración?	25%	25%	50%
42. ¿Se realizan auditorías a las configuraciones?	13%	38%	50%

Fuente: Elaboración propia

Figura 17: Resultados de encuesta - Área de proceso: Administrar las configuraciones (CM)



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 10 y figura 17 se visualiza los análisis de Administrar las configuraciones (CM) donde la meta que obtuvo el mayor puntaje fue: los elementos de configuración han sido identificados representado con un 25% perteneciente a la meta específica: establecer las líneas base. En la meta específica de monitoreo y control de cambios, la meta que alcanzó el mayor puntaje fue la de realizar un monitoreo de los pedidos de cambio con un 50%. Por último, en la meta específica: establecer la integridad, la meta que obtuvo un mayor puntaje fue existen documentos que registran la gestión de la configuración con un 25%.

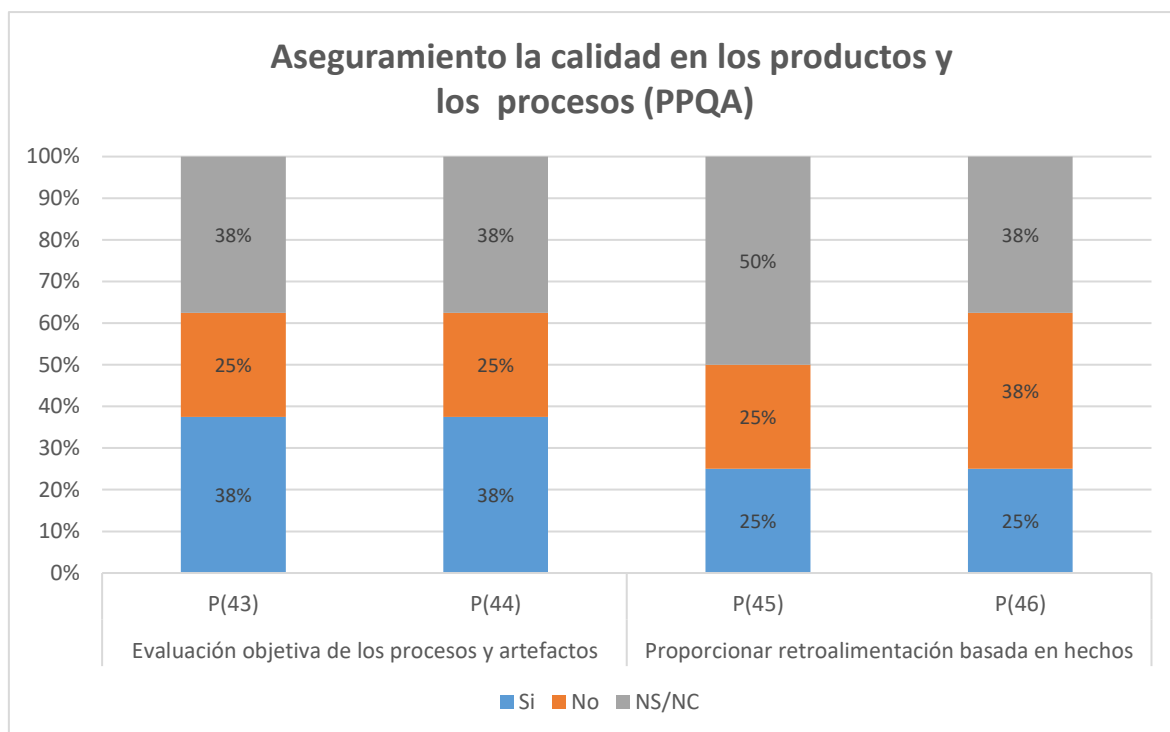
3.2.6. Área de proceso: Aseguramiento la calidad en los productos y los procesos (PPQA)

Tabla 13: Resultados de encuesta - Área de proceso: Aseguramiento la calidad en los productos y los procesos (PPQA)

Aseguramiento la calidad en los productos y los procesos (PPQA)			
Meta específica: Evaluación objetiva de los procesos y artefactos	Si	No	NS/NC
43. ¿Se realiza una evaluación imparcial de los procesos?	38%	25%	38%
44. ¿Se evalúan los productos y servicios objetivamente?	38%	25%	38%
Meta específica: Proporcionar retroalimentación basada en hechos	Si	No	NS/NC
45. ¿Se comunica y asegura la resolución de actividades que aseguran la calidad?	25%	25%	50%
46. ¿Las actividades que garantizan la calidad son documentadas y se mantienen los registros correspondientes?	25%	38%	38%

Fuente: Elaboración propia

Figura 18: Resultados de encuesta - Área de proceso: Aseguramiento la calidad en los productos y los procesos (PPQA)



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 11 y figura 18 se aprecia los análisis de Aseguramiento la calidad en los productos y los procesos (PPQA) donde la metas: realizar evaluación imparcial de los procesos y evaluar los productos y servicios objetivamente obtuvieron un puntaje de 38%, ambas correspondientes a la meta específica de evaluación objetiva de los procesos y artefactos. Respecto a las metas: comunicar y asegura la resolución de actividades que aseguran la calidad y actividades que garantizan la calidad son documentadas y se mantienen los registros obtuvieron un puntaje de 25%, ambas pertenecientes a la meta específica de proporcionar retroalimentación basada en hechos.

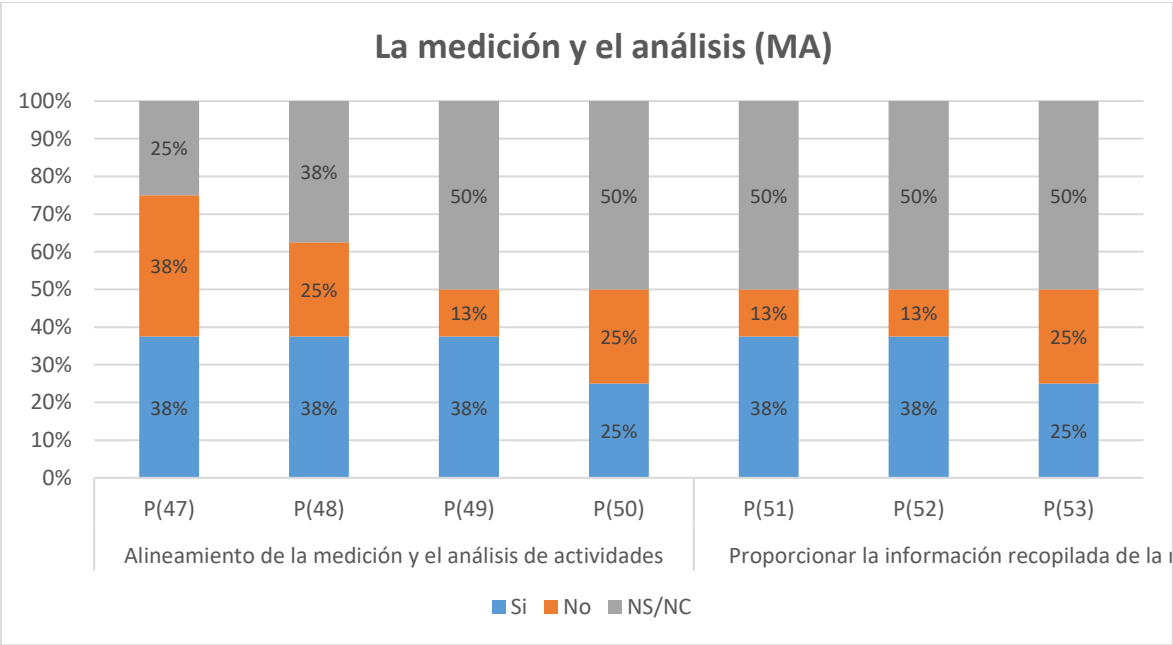
3.2.7. Área de proceso: La medición y el análisis (MA)

Tabla 14: Resultados de encuesta - Área de proceso: La medición y el análisis (MA)

La medición y el análisis (MA)			
Meta específica: Alineamiento de la medición y el análisis de actividades	Si	No	NS/NC
47. ¿Los objetivos de las mediciones han sido definidos y especificados?	38%	38%	25%
48. ¿Se encuentran especificadas las métricas de medición?	38%	25%	38%
49. ¿Están definidos los procedimientos para la recolección y el almacenamiento de los datos?	38%	13%	50%
50. ¿Se encuentran especificados los procedimientos para el análisis?	25%	25%	50%
Meta específica: Proporcionar la información recopilada de la medición	Si	No	NS/NC
51. ¿Se recolectan los datos de las mediciones?	38%	13%	50%
52. ¿Se lleva a cabo un análisis de los datos obtenidos?	38%	13%	50%
53. ¿Se almacenan y documentan los datos y resultados?	25%	25%	50%
54. ¿Se comunican los resultados de la medición?	38%	13%	50%

Fuente: Elaboración propia

Figura 19: Resultados de encuesta - Área de proceso: La medición y el análisis (MA)



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 12 y figura 19 se observa los resultados de Medición y el análisis (MA) donde sobresalieron las metas: objetivos de las mediciones han sido definidos y especificados, encontrar especificadas las métricas de medición y encontrar definidos los procedimientos para la recolección y el almacenamiento de los datos, lograron un puntaje de 38% todas pertenecientes a la meta específica de alineamiento de la medición y el análisis de actividades. Concerniente a las metas: recolectar los datos de las mediciones, llevar a cabo un análisis de los datos obtenidos y comunicar los resultados de la medición, alcanzaron un puntaje de 38% todas correspondientes a la meta específica de proporcionar la información recopilada de la medición.

3.2. Resultados de la evaluación SCAMPI

Planificación del proyecto (PP)

SG. 1. Establecer estimaciones

SP. 1.1. ¿Se estima y documenta los planes de los proyectos?

SP. 1.2. ¿Se estima y documentan las tareas y sus atributos, así como los productos de los proyectos?

SP. 1.3. ¿Se define y documenta el ciclo de vida de los proyectos?

SP. 1.4. ¿Se calcula y registra la cantidad de trabajo y el gasto asociado a los proyectos?

SG. 2. Elaborar el plan de los proyectos

SP. 2.1. ¿Se Elaborar un cronograma y presupuesto del proyecto

SP. 2.2. ¿Se identifican y documentan los riesgos del proyecto?

SP. 2.3. ¿Se elabora un plan y la documentación de los registros para administrar los datos de los proyectos?

SP. 2.4. ¿Se lleva a cabo una planificación y documentación de los recursos necesarios para el proyecto?

SP. 2.5. ¿Se lleva a cabo una planificación y registro previo para obtener conocimientos y habilidades?

SP. 2.6. ¿Se lleva a cabo una planificación y registro de la implicación de los participantes en el proyecto?

SP. 2.7. ¿Se lleva a cabo y registra el diseño del plan para el proyecto?

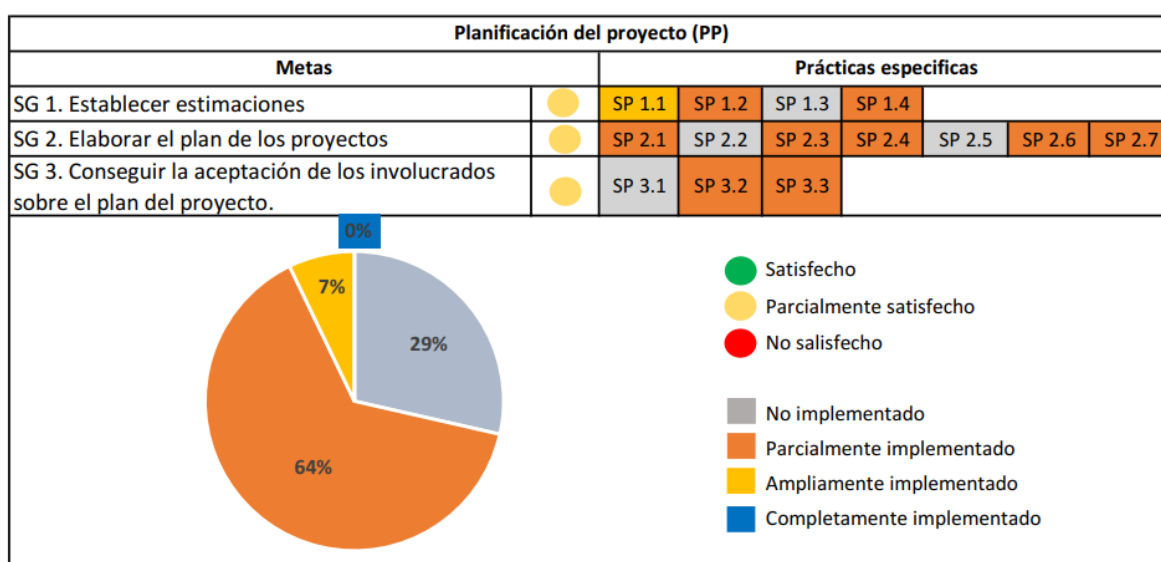
SG. 3. Conseguir la aceptación de los involucrados sobre el plan del proyecto.

SP. 3.1. ¿Se revisan todos los planes que puedan tener un impacto en el proyecto?

SP. 3.2. ¿Se realizan ajustes al plan del proyecto para mostrarlos recursos proyectados versus los disponibles?

SP. 3.3. ¿Se documentan los compromisos con respecto al plan?

Figura 20: Resultado de Planificación del proyecto (PP)



Fuente: Elaboración propia

En esta área se puede observar que, en las prácticas específicas, el 64% se encuentran parcialmente implementado, 29% no implementado, 7% ampliamente implementado y un 0% completamente implementado, estando parcialmente satisfecho en todas sus metas específicas. Establecen mejor sus estimaciones en comparación con las otras metas.

Monitorear y controlar el proyecto (PMC)

SG. 1. Monitorear el proyecto

SP. 1.1. ¿Se monitorean los parámetros de planificación del proyecto?

SP. 1.2. ¿Se realiza un monitoreo de los compromisos del proyecto?

SP. 1.3. ¿Se realiza un monitoreo de los riesgos de los proyectos?

SP. 1.4. ¿Se realiza un monitoreo de la administración de datos de los proyectos?

SP. 1.5. ¿Se realiza un monitoreo de la intervención de las partes interesadas en el proyecto?

SP. 1.6. ¿Se realizan revisiones del avance del proyecto?

SP. 1.7. ¿Se realizan revisiones del cumplimiento de los hitos del proyecto?

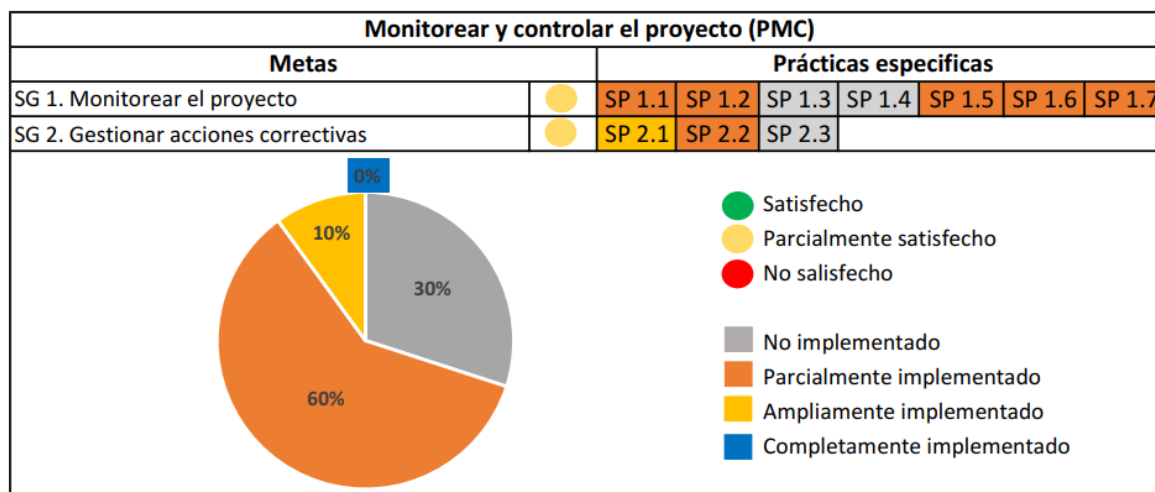
SG 2. Gestionar acciones correctivas

SP. 2.1. ¿Se analizan los asuntos pendientes?

SP. 2.2. ¿Se ejecutan y documentan las acciones correctivas?

SP. 2.3. ¿Se hace una administración de las acciones correctivas?

Figura 21: Resultado de Monitorear y controlar el proyecto (PMC)



Fuente: Elaboración propia

En esta área se puede observar que, en las prácticas específicas, el 60% se encuentran parcialmente implementado, el 30% no implementado, el 10% ampliamente implementado y un 0% completamente implementado, estando parcialmente satisfecho en todas sus metas específicas. Analizando los asuntos pendientes de la mejor forma en comparación con las otras prácticas específicas.

Administración de los acuerdos con los proveedores (SAM)

SG. 1. Establecer acuerdos con proveedores.

SP. 1.1. ¿Existen pautas para identificar la categoría de adquisición?

SP. 1.2. ¿Existen criterios para la selección de los proveedores?

SP. 1.3. ¿Se realiza un documento de acuerdo con los proveedores?

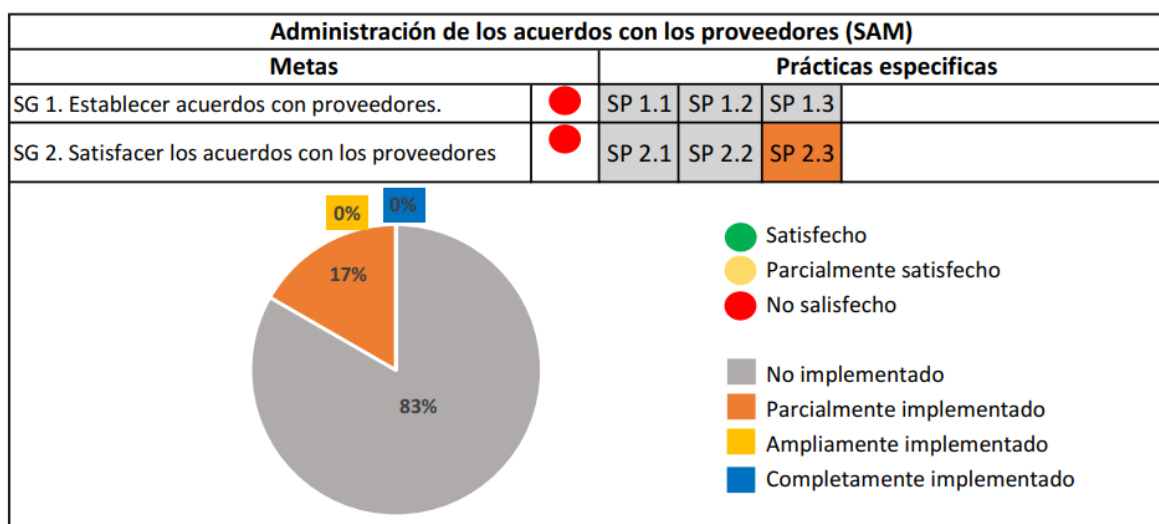
SG 2. Satisfacer los acuerdos con los proveedores

SP. 1.1. ¿Se llevan a cabo las negociaciones con los proveedores?

SP. 1.2. ¿Se acepta o rechaza el producto adquirido?

SP. 1.3. ¿Se realiza una transición del producto?

Figura 22: Resultado de Administración de los acuerdos con los proveedores (SAM)



Fuente: Elaboración propia

En esta área se puede observar que, en las prácticas específicas, el 83% no se encuentra implementado, el 17% parcialmente implementado, 0% ampliamente implementado y un 0% completamente implementado, estando no satisfechos en todas sus metas específicas. Satisfacen los acuerdos con los proveedores de mejor forma que establecen acuerdos con proveedores.

Administración de requerimientos (REQM)

SG. 1. Gestionar los requerimientos

SP. 1.1. ¿Se entiende el significado de los requisitos?

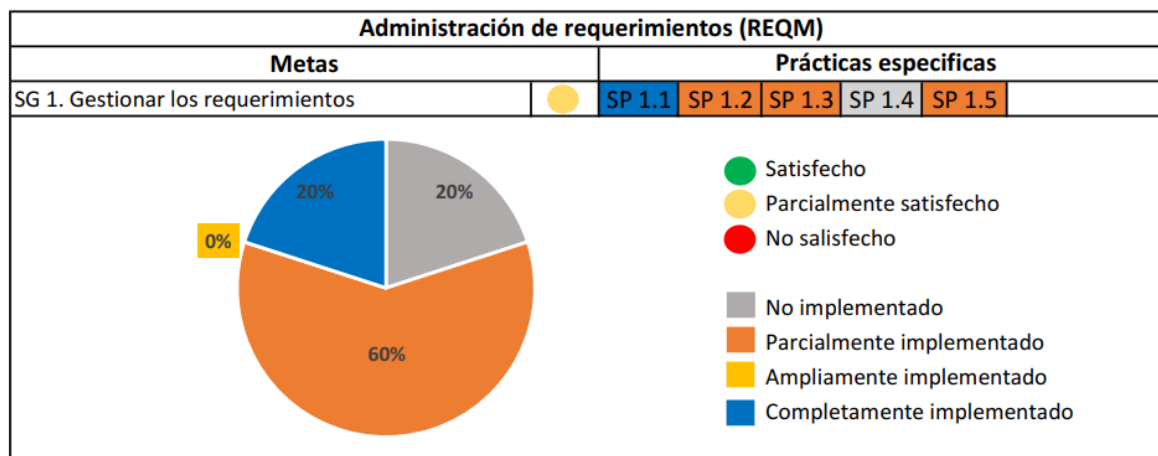
SP. 1.2. ¿Se obtiene el compromiso de los interesados sobre los requerimientos?

SP. 1.3. ¿Se administran los cambios a los requerimientos?

SP. 1.4. ¿La bidireccionalidad de los requerimientos se asegura mediante el seguimiento de su trazabilidad?

SP. 1.5. ¿Se detectan las discrepancias existentes entre los requerimientos y otros elementos del proyecto?

Figura 23: Resultado de Administración de requerimientos (REQM)



Fuente: Elaboración propia

En esta área se puede observar que, en las prácticas específicas, el 60% se encuentran parcialmente implementado, 20% no implementado, 20% completamente implementado y un 0% ampliamente implementado, estando parcialmente satisfecho. Entienden el significado de los requisitos, sin embargo, carecen de un seguimiento de su trazabilidad.

Administrar las configuraciones (CM)

SG1. Establecer las líneas base

SP. 1.1. ¿Los elementos de configuración han sido identificados?

SP. 1.2. ¿Existe y se utiliza un sistema que gestione la configuración?

SP. 1.3. ¿Se crean y liberan líneas base?

SG. 2. El Monitoreo y el control de cambios

SP. 2.1. ¿Se realiza un monitoreo de los pedidos de cambio?

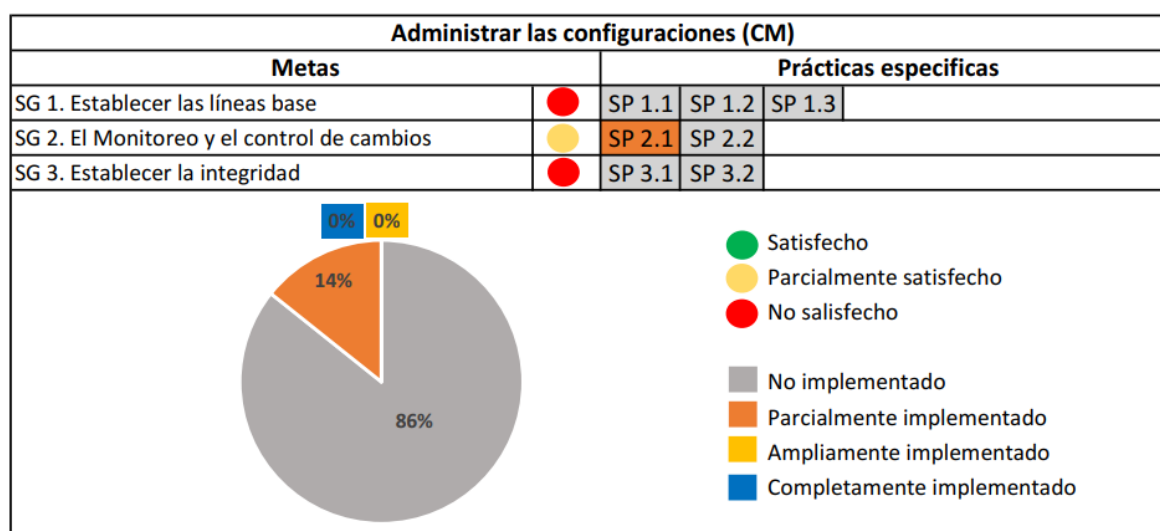
SP. 2.2. ¿Se controlan los ítems de configuración?

SG 3. Establecer la integridad

SP. 3.1. ¿Existen documentos que registran la gestión de la configuración?

SP. 3.2. ¿Se realizan auditorías a las configuraciones?

Figura 24: Resultado de Administrar las configuraciones (CM)



Fuente: Elaboración propia

En esta área se puede observar que, en las prácticas específicas, el 86% se encuentra no implementado, 14% parcialmente implementado, 0% ampliamente implementado y un 0% completamente implementado. No se encuentran satisfechos al establecer las líneas base y al establecer la integridad, asimismo se encuentran parcialmente satisfechos en el monitoreo y control de cambios.

Aseguramiento la calidad en los productos y los procesos (PPQA)

SG. 1. Evaluación objetiva de los procesos y artefactos

SP. 1.1. ¿Se realiza una evaluación imparcial de los procesos?

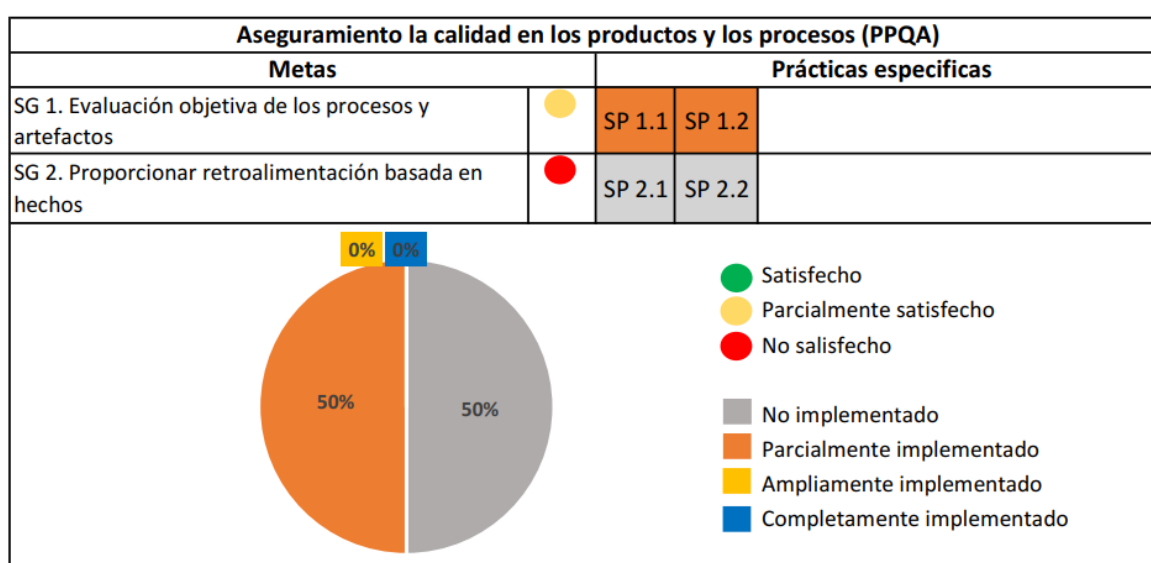
SP. 1.2. ¿Se evalúan los productos y servicios objetivamente?

SG. 2. Proporcionar retroalimentación basada en hechos

SP. 2.1. ¿Se comunica y asegura la resolución de actividades que aseguran la calidad?

SP. 2.2. ¿Las actividades que garantizan la calidad son documentadas y se mantienen los registros correspondientes?

Figura 25: Resultado de Aseguramiento la calidad en los productos y los procesos (PPQA)



Fuente: Elaboración propia

En esta área se puede observar que, en las prácticas específicas, el 50% se encuentran parcialmente implementado, 50% no implementado, 0% ampliamente implementado y un 0% completamente implementado. Se encuentran parcialmente satisfechos en la evaluación objetiva de los procesos y artefactos, sin embargo, se encuentran no satisfechos a la proporcional retroalimentación basado en hechos.

La medición y el análisis (MA)

SG. 1. Alineamiento de la medición y el análisis de actividades

1. ¿Los objetivos de las mediciones han sido definidos y especificados?
2. ¿Se encuentran especificadas las métricas de medición?

3. ¿Están definidos los procedimientos para la recolección y el almacenamiento de los datos?

4. ¿Se encuentran especificados los procedimientos para el análisis?

SG. 2. Proporcionar la información recopilada de la medición

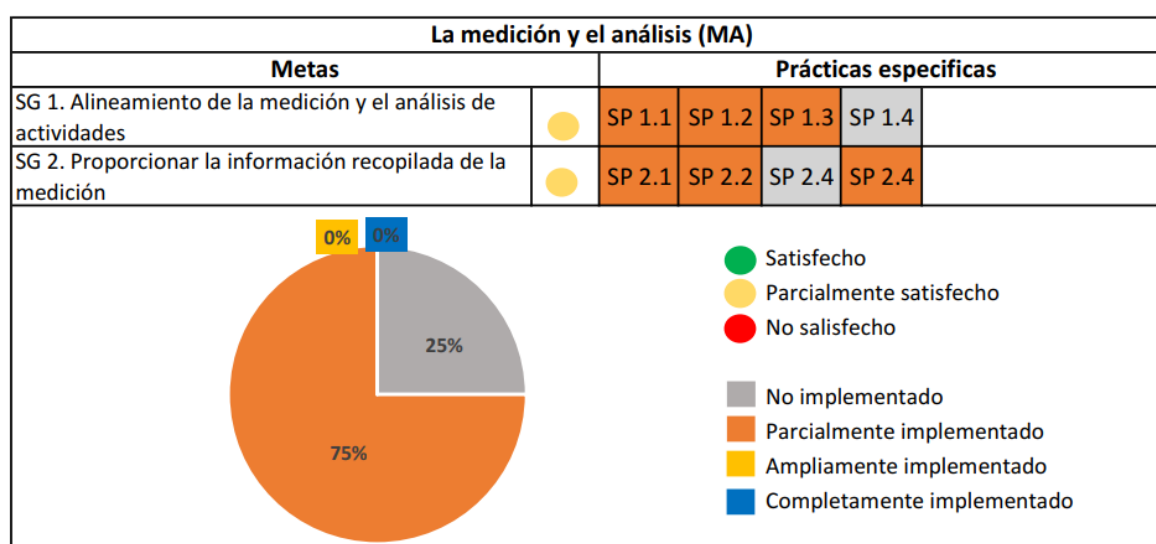
1. ¿Se recolectan los datos de las mediciones?

2. ¿Se lleva a cabo un análisis de los datos obtenidos?

3. ¿Se almacenan y documentan los datos y resultados?

4. ¿Se comunican los resultados de la medición?

Figura 26: Resultado de La medición y el análisis (MA)

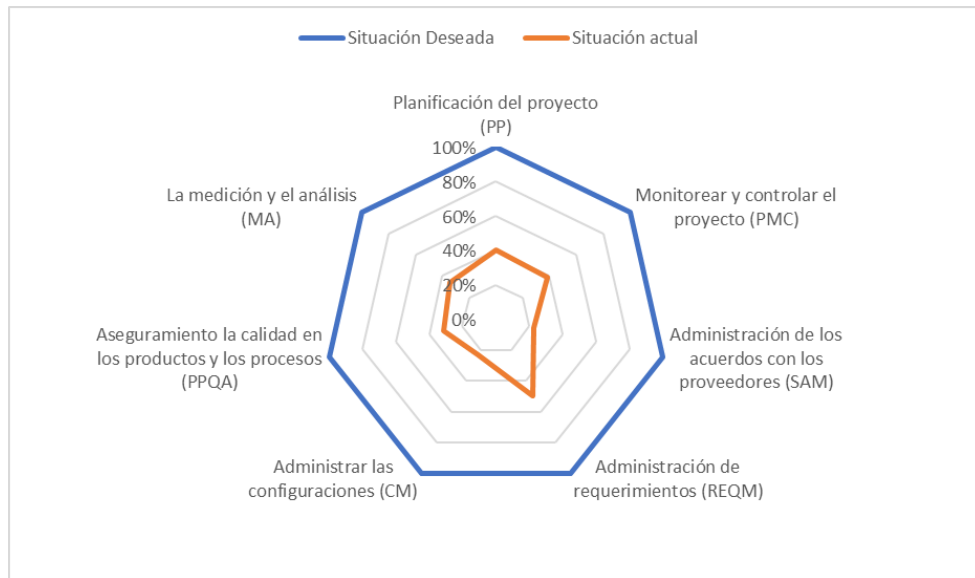


Fuente: Elaboración propia

En esta área se puede observar que, en las prácticas específicas, el 70% se encuentran parcialmente implementado, 25% no implementado, 0% ampliamente implementado y un 0% completamente implementado. Se encuentran parcialmente satisfechos en el alineamiento de la medición y el análisis de actividades, así como también al Proporcionar la información recopilada de la medición.

3.3. Brecha

Figura 26: Brecha



Fuente: Elaboración propia

En esta categoría, se observa una brecha significativa entre la situación actual y la situación deseada. En las áreas de Planificación del Proyecto (PP) y Monitoreo y Control del Proyecto (PMC), la brecha es de 6 puntos sobre 10 para alcanzar la meta del nivel 2 del modelo CMMI-DEV 1.3. En cuanto a Aseguramiento de la Calidad en Productos y Procesos (PPQA) y Medición y Análisis (MA), se identifica una brecha de 7 puntos sobre 10. Por otro lado, en las áreas de Administración de Configuraciones (CM) y Administración de Acuerdos con Proveedores (SAM), la brecha es de 8 puntos sobre 10. Finalmente, para el área de Administración de Requerimientos (REQM), la brecha es de 5 puntos sobre 10.

Capítulo IV. Discusión

Respecto al objetivo general del presente estudio, es realizar un plan de mejora para el proceso de desarrollo de software en la Universidad Señor de Sipán utilizando el modelo CMMI, el cual se fundamentará en los objetivos específicos planteados.

En relación con el objetivo específico 1, se busca identificar la brecha entre el proceso actual de desarrollo de software y el propuesto por el modelo CMMI-DEV 1.3 nivel 2 en la Dirección de Tecnologías de la Información de la Universidad Señor de Sipán. Se ha evidenciado una brecha significativa entre la situación actual y la deseada. En las áreas de Planificación del Proyecto (PP) y Monitoreo y Control del Proyecto (PMC), la brecha es de 6 puntos sobre 10 para alcanzar la meta del CMMI-DEV 1.3 nivel 2. Para las áreas de Aseguramiento de la Calidad en Productos y Procesos (PPQA) y Medición y Análisis (MA), la brecha asciende a 7 puntos sobre 10. Además, en las áreas de Administración de Configuraciones (CM) y Administración de Acuerdos con Proveedores (SAM), la brecha se eleva a 8 puntos sobre 10. Finalmente, en el área de Administración de Requerimientos (REQM), la brecha es de 5 puntos sobre 10. Estos hallazgos son similares al estudio de Navarra (2020), donde obtuvo como resultado que muchos de los miembros del departamento de sistema desconocen cómo se llevan a cabo los procesos, creándose una brecha de 6/10 puntos para poder llegar al objetivo del CMMI nivel 3; mientras que, para el llegar a la meta del CMMI nivel 3 acerca de la orientación en los procesos de organización, existe una brecha de 7/10. Se llegó a la conclusión que sí se halló una brecha entre los procesos de desarrollo de software que se emplean en la Universidad de Bucaramanga con lo que propone el CMMI. Estos hallazgos coinciden con el análisis de Flores (2018) quien plantea un modelo de procesos basado en CMMI-DEV a efectos de perfeccionar el proceso de perfección del software en la Coordinación de Transferencia Tecnológica Externa de la División de Sistemas. El estudio

examina la medición de siete áreas de proceso: Gestión de la Configuración (CM), Medición y Análisis (MA), Monitoreo y Control de Proyectos (PMC), Planificación de Proyectos (PP), Aseguramiento de la Calidad de Procesos y Productos (PPQA), Gestión de Requisitos (REQM) y Gestión de Acuerdos con Proveedores. Los resultados mostraron un equilibrio entre reacciones positivas y negativas. Dado que la mayoría de las respuestas fueron desfavorables, existe una importante necesidad de mejora en las situaciones de PMC, SAM y en particular en PPQA. Hay espacio para la mejora porque las respuestas para CM, MA y PP fueron generalmente positivas, y para REQM las respuestas positivas fueron las mismas que las negativas. Asimismo, Reyna (2018), en estudio reflejó una diferencia de 31,558 según las conclusiones entre los equipos de control y proyectos que utilizaban SCRUM y CMMI, con un valor p de nivel de significación inferior a 0,05. Infiriendo que tanto el modelo SCRUM como CMMI tienen un impacto positivo en la ejecución de proyectos.

De acuerdo con el objetivo específico 2, se busca proponer procesos, formatos, guías y herramientas de software que respalden la implementación del modelo CMMI-DEV 1.3 nivel 2 en los procesos de desarrollo e implementación de software en la Dirección de Tecnologías de la Información de la Universidad Señor de Sipán. Para ello, se utilizará el Manual de Usuario de Azure DevOps, que se encuentra en el anexo 1.

Para ello, se implementará el manual de implementación del modelo CMMI-DEV 1.3 nivel 2, en los procesos de desarrollo e implementación de software en la Dirección de Tecnologías de la Información de la Universidad Señor de Sipán.

Conclusiones

El presente trabajo de investigación ha permitido diseñar un plan de mejora para el proceso de desarrollo de software en la Universidad Señor de Sipán, basado en el modelo CMMI-DEV 1.3 Nivel 2. La implementación de este modelo contribuirá a optimizar la gestión de los proyectos de desarrollo de software, proporcionando un enfoque más estructurado y predecible. Para facilitar este proceso, se ha incorporado el uso de la herramienta Azure DevOps, cuyo manual de usuario se encuentra en el Anexo 1, así como el Plan de Acción titulado “Abordar las Propuestas del Modelo CMMI-DEV 1.3 Nivel 2, en la Dirección de Tecnologías de la Información de la Universidad Señor de Sipán”, descrito en el Anexo 4.

La evaluación SCAMPI realizada en las áreas clave del proceso de desarrollo de software, tanto en su estado actual como en comparación con los requisitos del modelo CMMI-DEV 1.3 Nivel 2, ha permitido identificar las brechas y oportunidades de mejora. Este diagnóstico preliminar es fundamental para iniciar el proceso de mejora continua, alineando los procesos actuales con los estándares de calidad exigidos por el modelo CMMI.

Es de vital importancia que los procesos, formatos, guías y herramientas de software asociados a esta implementación estén debidamente documentados y actualizados. Esto no solo facilita el seguimiento y evaluación del proceso de adopción, sino que también asegura la trazabilidad y consistencia en la ejecución de tareas, lo cual es clave para la mejora continua en el desarrollo de software. La recolección de métricas fiables permitirá realizar evaluaciones periódicas, posibilitando ajustes y mejoras oportunas en los procesos involucrados.

La implementación exitosa del plan de acción propuesto para la adopción del modelo CMMI-DEV 1.3 Nivel 2 requiere el compromiso y patrocinio de las autoridades de la universidad. Además, es necesario destinar tiempo y recursos para la capacitación del personal de la

Dirección de Tecnologías de la Información, asegurando que los colaboradores cuenten con las habilidades necesarias para aplicar efectivamente las prácticas del modelo.

Finalmente, los resultados obtenidos en este estudio demuestran que la gestión de procesos basada en el modelo CMMI-DEV 1.3 Nivel 2 permite agilizar los proyectos de desarrollo de software en la Universidad Señor de Sipán, validando así la hipótesis planteada. Esta investigación contribuye no solo a la mejora interna de la institución, sino también al fortalecimiento de su capacidad para ofrecer productos de software con mayores estándares de calidad, alineados con las mejores prácticas internacionales.

Recomendaciones

Realizar una verificación del plan de acción propuesto es esencial para afinarlo y evaluar su viabilidad de implementación en la Dirección de Tecnologías de la Información de la Universidad Señor de Sipán. Este proceso permite identificar posibles mejoras y garantizar que el plan se ajuste a las necesidades y objetivos específicos del área.

Además, es fundamental llevar a cabo reuniones periódicas para comparar los dispositivos actualmente utilizados en el departamento con aquellos sugeridos en el estudio. Esta comparación no solo facilitará la adopción de las nuevas herramientas y tecnologías, sino que también asegurará que el proceso de desarrollo de software se beneficie de soluciones óptimas y actualizadas.

Por último, es crucial capacitar e involucrar al usuario final desde el inicio del proyecto. Al hacerlo, se garantiza que los requisitos del software sean claros y comprensibles, lo que no solo facilita el desarrollo del producto, sino que también promueve la aceptación y el uso efectivo del mismo. La colaboración activa del usuario final es vital para el éxito del proyecto, ya que asegura que las soluciones propuestas realmente satisfagan sus necesidades.

Referencias Bibliográficas

- Alcalá, M. (2014). *Gestión de procesos de negocios en la nueva era tecnológica*.
- Alvarez, A. (2020). *Clasificación de las investigaciones*. Universidad de Lima. Obtenido de <https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10818/Nota%20Acad%C3%A9mica%202021%29%20-%20Clasificaci%C3%B3n%20de%20Investigaciones.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Aparcana, L. (2014). *Modelo de mejora de procesos para la calidad del software basado en CMMI para una entidad financiera*. Lima - Perú.
- Arias, J. y Covinos, M. (2021). *Diseño y metodología de la investigación* (Primera edición ed.). Arequipa, Perú: Enfoques Consulting EIRL. Obtenido de https://repositorio.concytec.gob.pe/bitstream/20.500.12390/2260/1/Arias-Covinos-Dise%C3%B1o_y_metodologia_de_la_investigacion.pdf
- Bravo, J. (2009). *Gestión de Procesos*. Santiago de Chile.
- Cantabria, U. d. (2019). *MANUAL GESTIÓN POR PROCESOS*. Cantabria: Gerencia Universidad de Cantabria. Obtenido de <https://web.unican.es/consejo-direccion/gerencia/Documents/gestion-por-procesos/manual-gestion-por-procesos-UC-%20v10.pdf>
- Carnegie Mellon, U. (2010). *CMMI para Desarrollo CMMI-DEV*.
- Carranza, M., Rodríguez, R., & Valverde, E. (2018). *Propuesta de implantación de CMMI-DEV 1.3 nivel de madurez 2 en una empresa consultora de software en el Perú*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Obtenido de

https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/624261/Carranza_lm.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Carrizo, D. A. (2018). Método de aseguramiento de la calidad en una metodología de desarrollo de software: un enfoque práctico. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 26(1), 114-129. doi: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052018000100114>

Contreras, F. O. (2017). *GESTIÓN POR PROCESOS, INDICADORES Y ESTÁNDARES PARA UNIDADES DE INFORMACIÓN*. Oscar Ricardo Retamozo Ramos.

Obtenido de

<http://eprints.rclis.org/31012/1/Gesti%C3%B3n%20por%20procesos%2C%20indicadores%20estandares.pdf>

Díaz, J. (2021). *Implementación de CMMI nivel 3 para mejorar la capacidad del proceso verificación en la empresa Simple Perú S.A.C.* Universidad Autónoma del Perú.

Obtenido de

<https://repositorio.autonoma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13067/1663/Diaz%20Ramirez%2c%20Josue%20y%20Huamani%20Arias%2c%20Mariana.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Díaz-Guzmán, X. (2018). *Procedimiento para la gestión del proceso de producción de software en universidades*. Holguín: Universidad de Holguín. Obtenido de <https://repositorio.uho.edu.cu/bitstream/handle/uho/6323/Xavier%20D%c3%adaz-Guzm%c3%a1n%20Guti%c3%a9rrez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Fernandez, A. (2010). *Gestion por procesos*. Madrid .

Fernández, L. (2007). *CMMI - Capability Maturity Model Integration*.

Flores, E. (2018). *Propuesta de un modelo de mejora de gestión para la calidad del software basado en el modelo de madurez y capacidad integrado (CMMI) en la*

división de sistemas - coordinación transferencia tecnológica externa - desarrollo de software de la ULADECH Católic.

Flores, E. (2018). *Propuesta de un modelo de mejora de gestión para la calidad del software basado en el modelo de madurez y capacidad integrado (CMMI) en la división de sistemas - coordinación transferencia tecnológica externa - desarrollo de software de la ULADECH Católic.* Chimbote: Universidad Los Ángeles de Chimbote. Obtenido de http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/4170/MONITORIZACION%20Y%20CONTROL%20DEL%20PROYECTO_GESTION%20DE%20REQUISITOS_FLORES_FLORES_EDER_RICHAR.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Guerrero, G., & A., G. (2019). *Integración del modelo CMMI-DEV y el marco de trabajo SCRUM en el proceso de desarrollo de software.* Ibarra: Universidad Técnica del Norte. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/9972/2/PG%20776%20TRABAJO%20GRADO.pdf>

Hernández, R y Mendóza, C. (2018). *Metodología de la investigación, las rutas cuantitativa cualitativa y mixta.* Ciudad de México., México.: Mc Graw Hill. doi:ISBN 978-1-4562-6096-5

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación.* México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA.

Jezreel, M., Marcos, G., & Mirna, M. (2017, June). Organization of the process areas of CMMIDev v1. 3 level 2 through of its dependencies. In Information Systems and Technologies (CISTI), 2017 12th Iberian Conference on (pp. 1-7). IEEE.

Konrad, M., & Shrum, S. (2009). *CMMI Guía para la integración de procesos.* Madrid.

- Malagón, R., & Páez, E. (2018). *Desarrollo de un prototipo web que soporte la implementación del modelo CMMI-DEV nivel 3 usando un modelo de persistencia Nosql*.
- Navarro, H. (2020). *Modelo de desarrollo e implementación de software bajo el marco de buenas prácticas del CMMI en el área de sistemas de información de la Universidad Autónoma de Bucaramanga*.
- Navarro, H. (2020). *Modelo de desarrollo e implementación de software bajo el marco de buenas prácticas del CMMI en el área de sistemas de información de la Universidad Autónoma de Bucaramanga*. Bucaramanga: Universidad Autónoma de Bucaramanga. Obtenido de https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/11966/2020_Tesis_Hermes_Fabian_Navarro.pdf?sequence=1
- Noriega, R. (2015). *El Proceso de Desarrollo de Software*.
- Paganini, J., & Arrondo, F. (s.f). *Gestión por procesos*. La Plata.
- Pérez, G. (2019). BASES TEÓRICAS Y BENEFICIOS DE LA GESTIÓN POR PROCESOS. XXIV CONGRESO INTERNACIONAL DE CONTADURÍA, ADMINISTRACIÓN E INFORMÁTICA. Guadalajara: universidad Autónoma de Guadalajara . Obtenido de <https://investigacion.fca.unam.mx/docs/memorias/2019/14.03.pdf>
- Picazzo, C., & Tamura, G. (2008). *Análisis descriptivo del proceso de implementación del nivel 2 del modelo CMMI en una empresa regional de desarrollo de software*.
- Pressman, R. (2010). *Ingeniería del software*.
- Ramos, V. (2018). *Modelo basado en mejores practicas para la gestión de los servicios de TI en la municipalidad provincial del Cusco*. Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Obtenido de

<https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/d1360153-53ce-4ca0-9c65-4a0a45c7993b/content>

Reyna, B. (2018). *Modelo Integrado de Scrum y CMMI para la eficacia de la desviación del tiempo en el Ciclo de Vida de los Proyectos de Ingeniería de Software de la Consultora Assembly Solution SAC*.

Reyna, B. (2018). *Modelo Integrado de Scrum y CMMI para la eficacia de la desviación del tiempo en el Ciclo de Vida de los Proyectos de Ingeniería de Software de la Consultora Assembly Solution SAC*. Lima: Universidad Peruana Unión. Obtenido de https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12840/1467/Benjamin_Tesis_Maestro_2018.pdf?sequence=5&isAllowed=y

Rodríguez, C. m. (2019). Aplicación del ciclo de vida Business Process Management al proceso de poscosecha en una empresa de flores. *Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito*, 450-457. Obtenido de <https://repositorio.escuelaing.edu.co/bitstream/handle>

Rojas, M. &. (2019). CMMI, un modelo de procesos que norma la calidad. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 12(10), Pág. 117-125. Obtenido de <https://publicaciones.uci.cu/>

SEI; CMU. (2010). *CMMI ® para Desarrollo, Versión 1.3*.

SERVIR. (2021). *Gestión por Procesos para la administración Pública*. Lima: Escuela Nacional de Administración Pública. Obtenido de www.enap.edu.pe

Sommerville (2005). *Ingeniería del Software*, Séptima edición, México DF, Editorial Pearson.

Valle, A. M., Santos, E. A., & Loures, E. R. (2017). Applying process mining techniques in software process appraisals. *Information and Software Technology*, 87, 19-31.

Anexos

Anexo 1 - Manual de Usuario Azure Devops

1. Azure Devops

Azure DevOps es un conjunto de herramientas y servicios que nos permiten la administración del ciclo de vida de los proyectos de desarrollo de software, facilitando la alineación de estos proyectos con las buenas prácticas de modelos de calidad como CMMI (Capability Maturity Model Integration). CMMI establece un marco estructurado para mejorar los procesos organizacionales, y Azure DevOps ofrece funcionalidades que ayudan a gestionar esos procesos de forma efectiva y repetible. Entre sus herramientas podemos destacar:

Azure Boards: Permite realizar el seguimiento de un proyecto de desarrollo de software, gestionando los esfuerzos a través de la definición asignación y estimación de tareas, backlogs, gestión de sprints de Scrum, retrospectivas entre otras.

Azure repos: Es un servicio para el almacenamiento de repositorios de código fuente en la nube, soporta proyectos realizados en cualquier lenguaje de programación y plataforma de desarrollo.

Azure Pipelines: Es un servicio completo de integración continua (IC) y de despliegue continuo (CD) para automatizar las fases de desarrollo, compilación, pruebas y despliegue de un proyecto de software.

Azure Test Plans: Con el servicio Azure Test Plans, podemos hacer definiciones de pruebas al proyecto de software; por ejemplo, pruebas de carga o pruebas de aceptación.

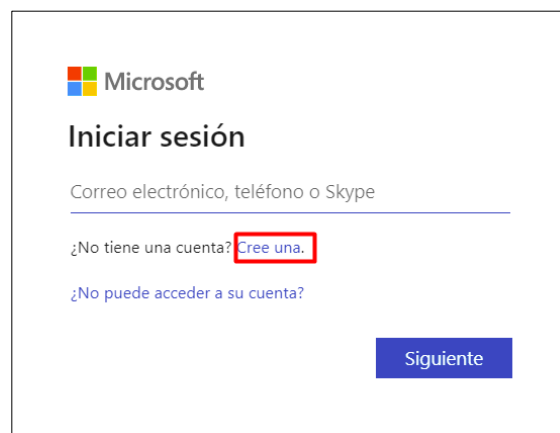
Azure Artifacts: Permite realizar construcciones organizativas para almacenar, gestionar y compartir paquetes Maven, NPM, NuGet y Python.

2. Registro en Azure DevOps

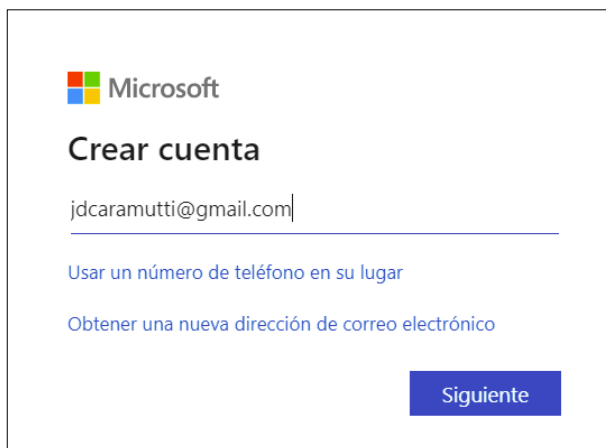
Para poder trabajar con Azure DevOps debemos crear una cuenta, debemos ingresar a <https://azure.microsoft.com/> y hacer click en el botón “Start free”.



a. En la ventana que nos aparecemos haremos click en la opción “Crear cuenta”.



b. Ingresamos nuestra dirección de correo y luego una contraseña.



Microsoft

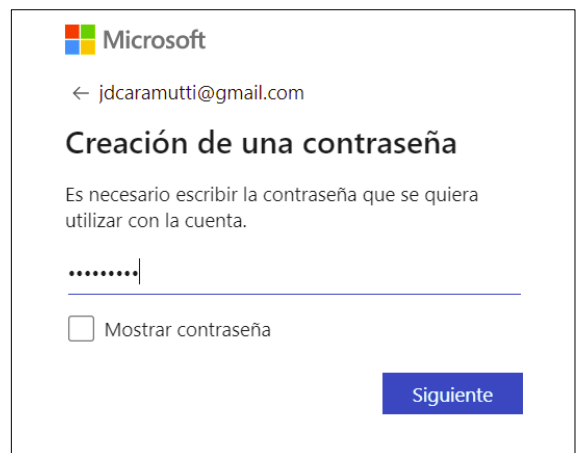
Crear cuenta

jdcaramutti@gmail.com

[Usar un número de teléfono en su lugar](#)

[Obtener una nueva dirección de correo electrónico](#)

Siguiente



Microsoft

← jdcaramutti@gmail.com

Creación de una contraseña

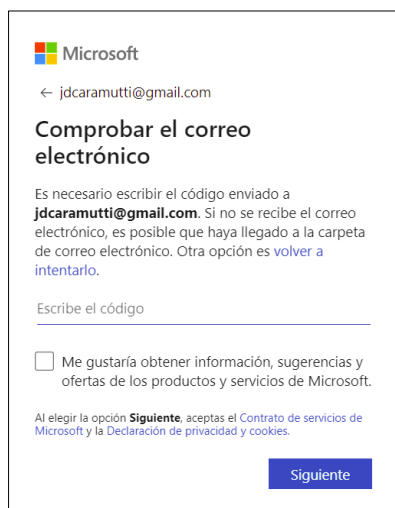
Es necesario escribir la contraseña que se quiera utilizar con la cuenta.

.....

☐ Mostrar contraseña

Siguiente

c. Confirmamos la cuenta con un código que se nos ha enviado a nuestro correo de registro.



Microsoft

← jdcaramutti@gmail.com

Comprobar el correo electrónico

Es necesario escribir el código enviado a **jdcaramutti@gmail.com**. Si no se recibe el correo electrónico, es posible que haya llegado a la carpeta de correo electrónico. Otra opción es [volver a intentarlo](#).

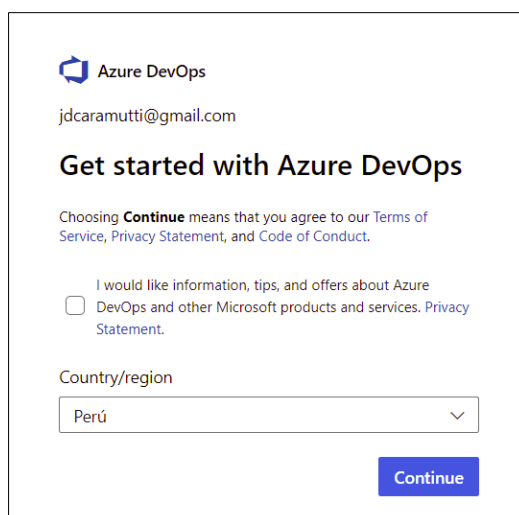
Escribe el código

☐ Me gustaría obtener información, sugerencias y ofertas de los productos y servicios de Microsoft.

Al elegir la opción **Siguiente**, aceptas el [Contrato de servicios de Microsoft](#) y la [Declaración de privacidad y cookies](#).

Siguiente

d. Ahora seleccionamos nuestro país.



Azure DevOps

jdcaramutti@gmail.com

Get started with Azure DevOps

Choosing **Continue** means that you agree to our [Terms of Service](#), [Privacy Statement](#), and [Code of Conduct](#).

☐ I would like information, tips, and offers about Azure DevOps and other Microsoft products and services. [Privacy Statement](#).

Country/region

Perú

Continue

e. Ahora creamos nuestra primera organización.

Azure DevOps

jdcaramutti@gmail.com

Almost done...

Name your Azure DevOps organization

dev.azure.com/ uss-repositorio

We'll host your projects in

Central US

Enter the characters you see

New Audio

XWW5Y

Continue

3. Creación de Proyecto

Ahora vamos a crear nuestro primer proyecto en Azure Devops, para este manual vamos a denominar a nuestro proyecto “Sistema de Gestión de trabajos de investigación y Tesis USS”, vamos a indicarle que sea un proyecto “Private”, seleccionamos “Git” para el repositorio, seleccionamos la metodología “CMMI” y por último click en el botón “Create”.

Create new project

Project name *

Sistema de Gestión de Trabajos de Investigación y Tesis USS

Description

Un Sistema de Gestión de Trabajos de Investigación y Tesis es una herramienta digital diseñada para organizar, administrar y facilitar el proceso de investigación y escritura de tesis. Este sistema centraliza toda la información relacionada con un proyecto de investigación, desde la planificación inicial hasta la finalización del mismo.

Visibility

Public

Anyone on the internet can view the project. Certain features like TFVC are not supported.

Private

Only people you give access to will be able to view this project.

Public projects are disabled for your organization. You can turn on public visibility with [organization policies](#).

Advanced

Version control ⓘ

Git

Work item process ⓘ

CMMI

Cancel

Create

Ahora accedemos a nuestro proyecto.

Azure DevOps

uss-repositorio / Sistema de Gestión de Trab... / Overview / Summary

Sistema de Gestión de ...

Overview

Summary

Dashboards

Wiki

Boards

Repos

Pipelines

Test Plans

Artifacts

Project settings

SU Sistema de Gestión de Trabajos de Investigación y Tesis USS

Private Invite

Welcome to the project!

What service would you like to start with?

Boards

Repos

Pipelines

Test Plans

Artifacts

[or manage your services](#)

Project stats

No stats are available at this moment

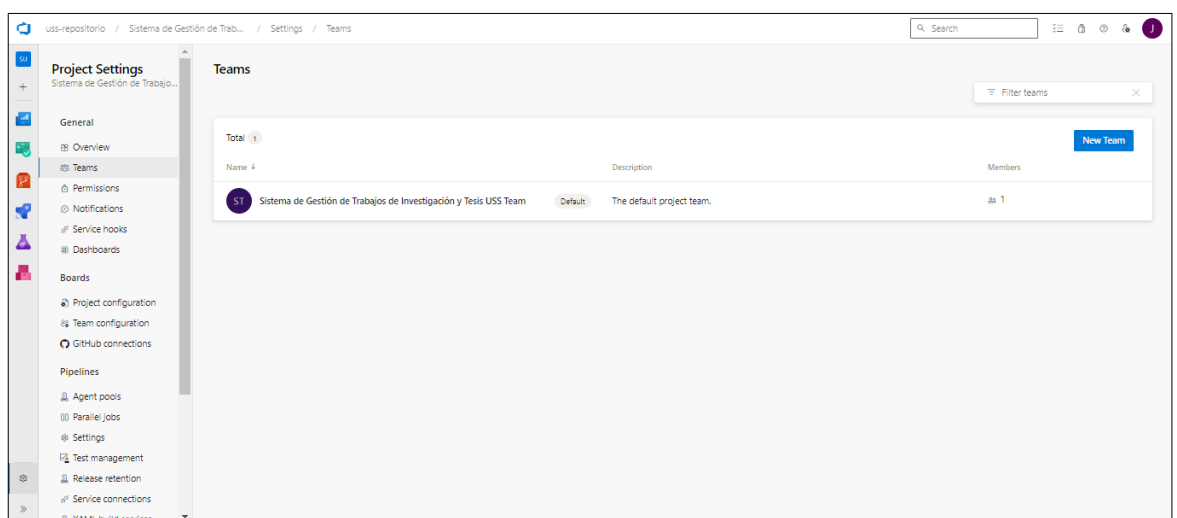
Setup a service to see project activity.

Members 1

4. Equipo de trabajo

Antes de invitar a miembros a nuestro proyecto podemos crear equipos de trabajo, para esto vamos a ir a la opción “Project settings”.

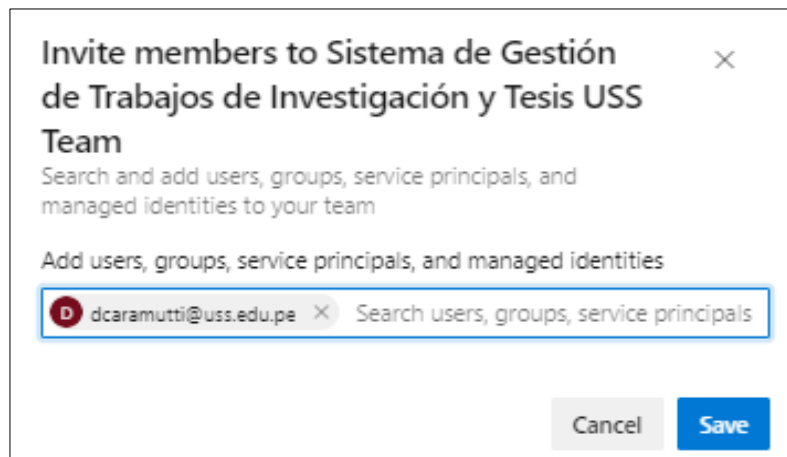
En esta nueva interfaz podemos ir a la opción “General/ Teams” para ver la lista de equipos. Por defecto, vemos que tenemos un equipo con el mismo nombre del proyecto. Vamos a hacer click en el proyecto.



En este equipo tenemos un miembro administrador, que en este caso es la persona que ha creado el proyecto. Para poder invitar miembros al equipo podemos hacer click en el botón “Add”.



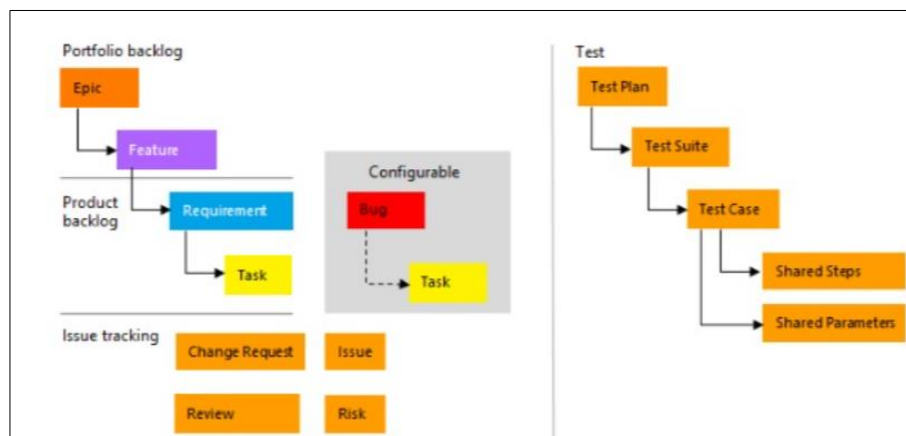
Al hacer click en el botón “Add”, nos aparecerá una nueva ventana para poder agregar un nuevo miembro al equipo, debemos ingresar su correo (previamente registrado en Azure DevOps), finalizamos haciendo click en el botón “Save”, ahora le llegará un mensaje de correo donde debe confirmar su participación.



Ahora dentro de nuestro equipo ya tenemos dos miembros para poder asignar tareas.

5. Product Backlog

La figura siguiente se muestra la jerarquía de elementos de trabajo del Backlog del proceso CMMI. Los Requirement y las Tasks se usan para realizar un seguimiento del trabajo, los Bugs rastrean los defectos del código, las Epics y Features se utilizan para agrupar el trabajo en escenarios más grandes.



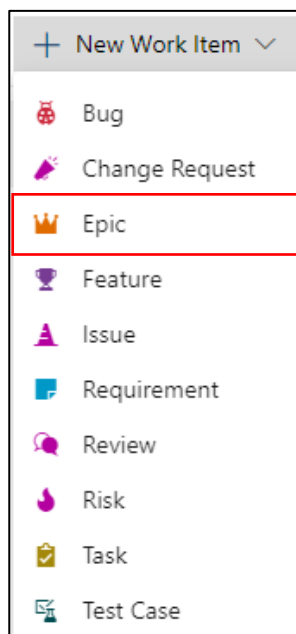
- **Portfolio Backlog:** Representa el conjunto de grandes iniciativas o epics que una organización planea abordar a largo plazo. En CMMI, esto se alinea con la planificación estratégica y la definición de los objetivos a alcanzar.
- **Epic:** Una característica grande y compleja que se descompone en características más pequeñas. En CMMI, los epics se relacionan con la descomposición de proyectos en componentes más manejables para su planificación y seguimiento.
- **Feature:** Una característica más pequeña y concreta dentro de un epic. En CMMI, las features se vinculan con la definición de los requisitos funcionales y no funcionales del producto.
- **Product Backlog:** Un listado ordenado de todas las características, funcionalidades y correcciones que se desean implementar en un producto. En CMMI, el product backlog es fundamental para la gestión de los requisitos y el seguimiento de su implementación.
- **Requirement:** Una descripción detallada de una función o característica que el producto debe cumplir. En CMMI, los requisitos son la base para la planificación y ejecución de las actividades de desarrollo.

- **Task:** Una actividad específica que debe realizarse para completar una tarea más grande. En CMMI, las tareas se utilizan para descomponer las actividades en elementos más pequeños y asignables.
- **Issue Tracking:** Un sistema para registrar, rastrear y resolver problemas o incidencias. En CMMI, el seguimiento de incidencias es esencial para garantizar la calidad del producto y la gestión de los cambios.
- **Change Request:** Una solicitud formal para modificar un producto o proceso existente. En CMMI, la gestión de los cambios es crucial para controlar las modificaciones y garantizar la integridad del producto.
- **Issue:** Un problema o defecto identificado en el producto. En CMMI, los issues se gestionan a través de procesos de control de calidad y resolución de problemas.
- **Review:** Una evaluación formal de un producto o proceso. En CMMI, las revisiones son fundamentales para asegurar la calidad y el cumplimiento de los requisitos.
- **Risk:** Un evento potencial que podría tener un impacto negativo en el proyecto. En CMMI, la gestión de riesgos es esencial para identificar y mitigar los posibles problemas que puedan surgir.
- **Test:** Una actividad para verificar que un producto cumple con los requisitos especificados. En CMMI, las pruebas son una parte integral del proceso de desarrollo para asegurar la calidad del producto.
- **Test Plan:** Un documento que describe el alcance, enfoque, recursos y cronograma de las actividades de prueba. En CMMI, el plan de pruebas es esencial para la planificación y ejecución de las pruebas.

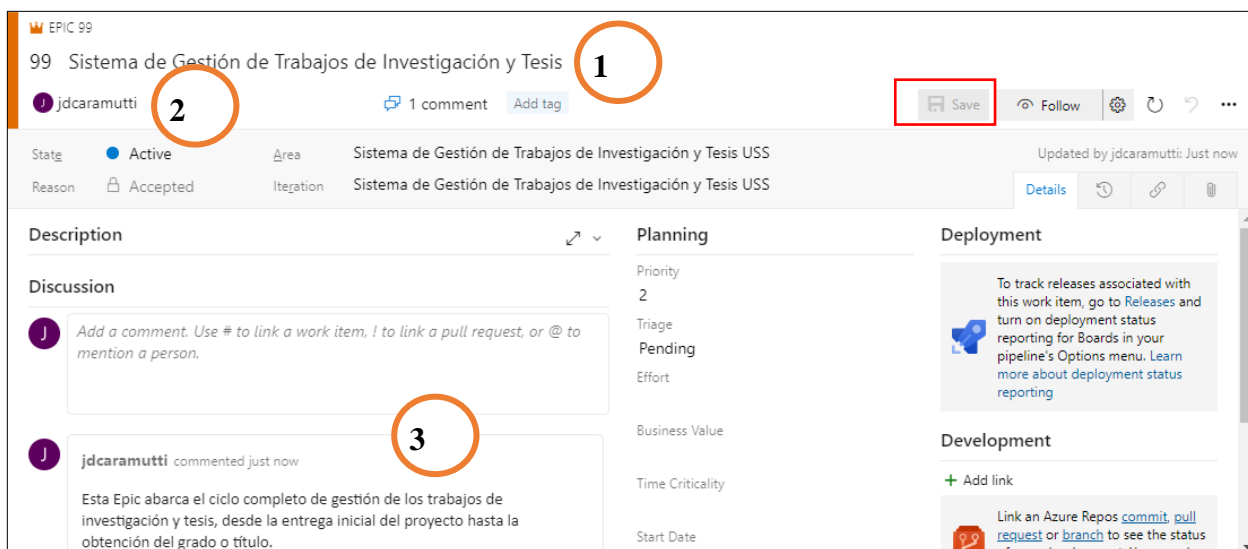
- **Test Suite:** Un conjunto de casos de prueba relacionados. En CMMI, los test suites se utilizan para organizar y ejecutar las pruebas de manera eficiente.
- **Test Case:** Una secuencia de pasos para verificar una característica específica. En CMMI, los casos de prueba son la base para la ejecución de las pruebas.
- **Shared Steps:** Pasos que pueden reutilizarse en múltiples casos de prueba. En CMMI, la reutilización de los pasos de prueba es importante para mejorar la eficiencia y reducir el esfuerzo de prueba.
- **Shared Parameters:** Parámetros que pueden reutilizarse en múltiples casos de prueba. En CMMI, los parámetros compartidos permiten una mayor flexibilidad en la ejecución de las pruebas.

Para poder crear nuestro Product Backlog en nuestro proyecto vamos a ir a la opción “Boards/ Work Items”.

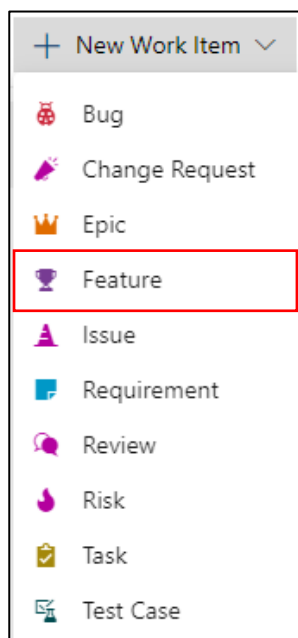
Ahora vamos a crear los elementos del Product Backlog, primero crearemos una Epic haremos click en la parte superior “New work item”, luego seleccionaremos “Epic”.



Nos aparece ahora la interfaz para poder registrar una Épica, le indicamos el nombre “Sistema de Gestión de Trabajos de Investigación y Tesis” (1), seleccionamos el responsable de la Épica (2), agregamos una descripción (3) y guardamos.

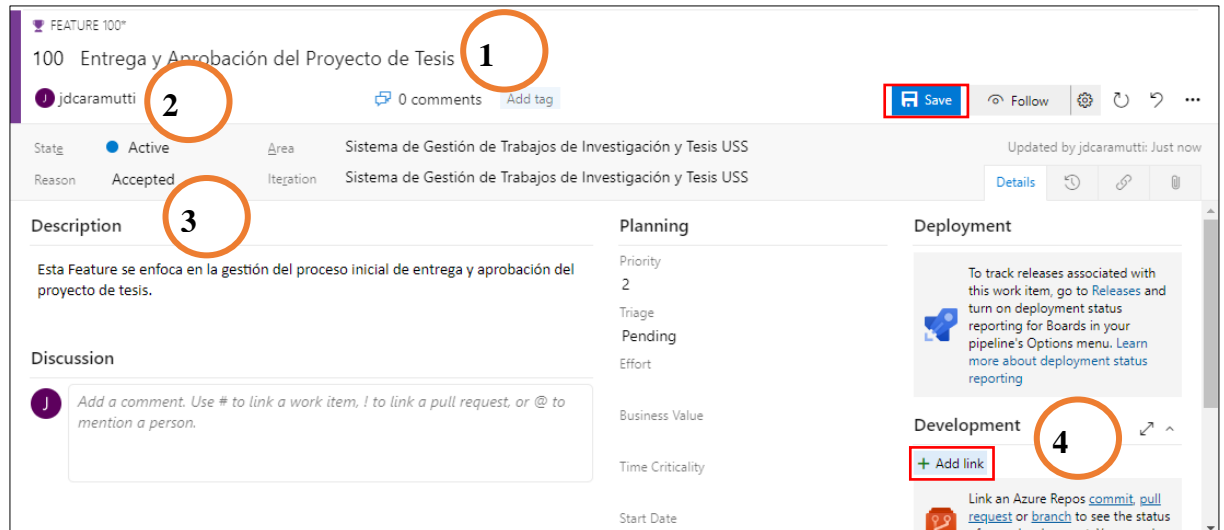


Vamos ahora a registrar un Feature, para esto hacemos click en la opción “New work item” luego seleccionamos “Feature”.

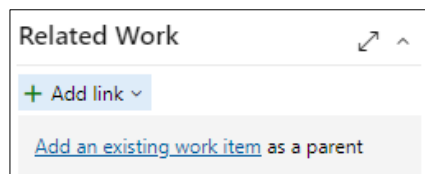


Nos aparece ahora la interfaz para poder registrar una Feature, le indicamos el nombre “Entrega y Aprobación del Proyecto de Tesis” (1), seleccionamos el

responsable del Feature (2), agregamos una descripción (3), tenemos que indicarle si pertenece a otro elemento (4).



Al Hacer click en el botón “Add link”.



En la ventana nueva tenemos que indicarle que este Feature tiene una relación con la Épica “Sistema de Gestión de Trabajos de Investigación y Tesis”, la Épica es su “Parent”, seleccionamos luego hacemos click en el botón “Ok”.

Add link

You are adding a link from:

100

Entrega y Aprobación del Proyecto de Tesis

Updated 6 minutes ago, Proposed

Link type

Parent

☒ Work items to link

Enter ID or search for work items

99

Sistema de Gestión de Trabajos de Investigación y I...

Updated 13 minutes ago, Active

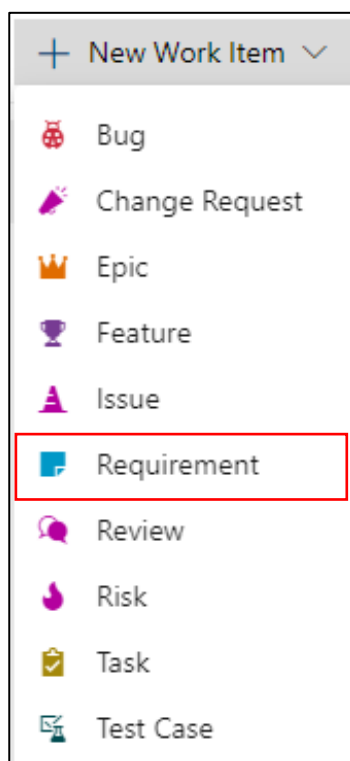
Comment

OK

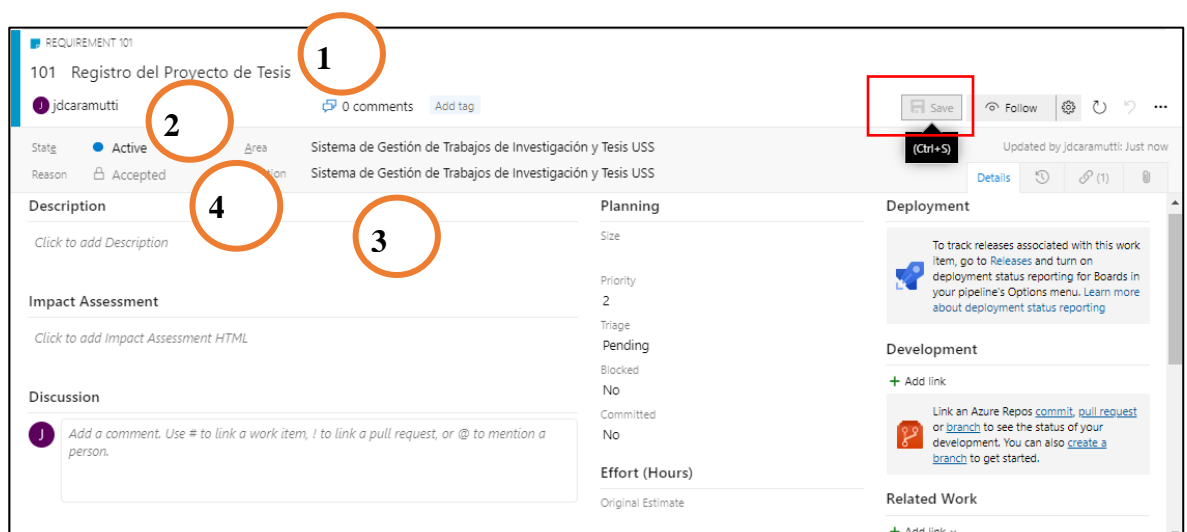
Cancel

Ahora ya podemos guardar nuestra Feature.

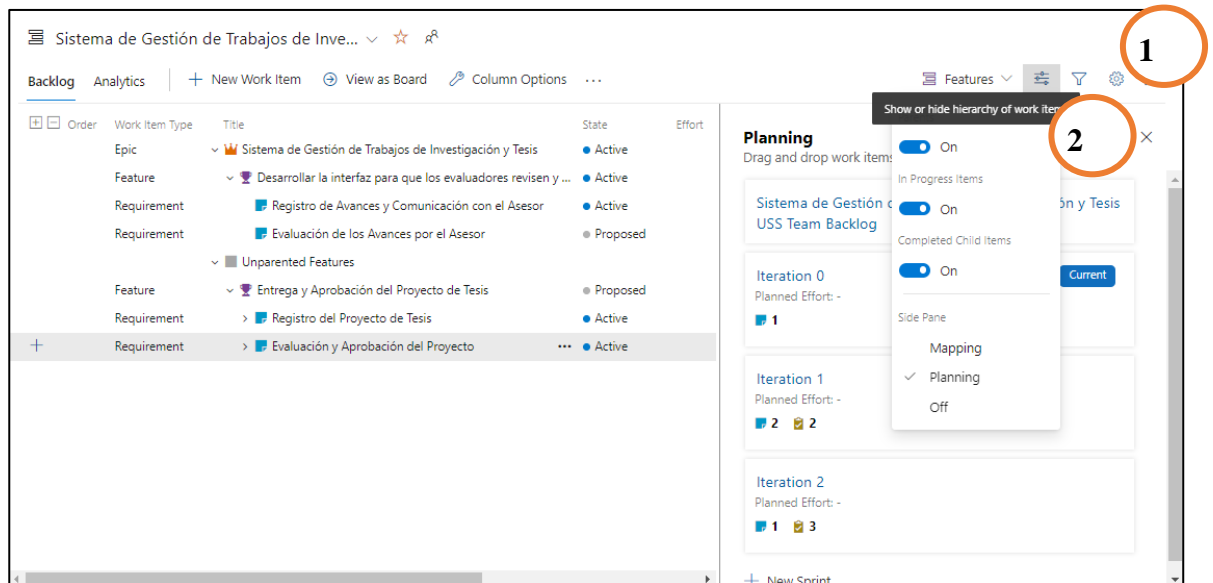
Vamos ahora a registrar un Requirement, para esto hacemos click en la opción “New work item” luego seleccionamos “Requirement”.



Nos aparece ahora la interfaz para poder registrar un Requirement, le indicamos el nombre “Registro del “Proyecto de Tesis” (1), seleccionamos el responsable de la item (2), agregamos una descripción en formato de historia de usuario (3), el criterio de activado (4) y también le indicamos una relación con la Feature “Módulo Seguridad” (5) una relación “Parent”; por último, hacemos click en el botón “Save”.



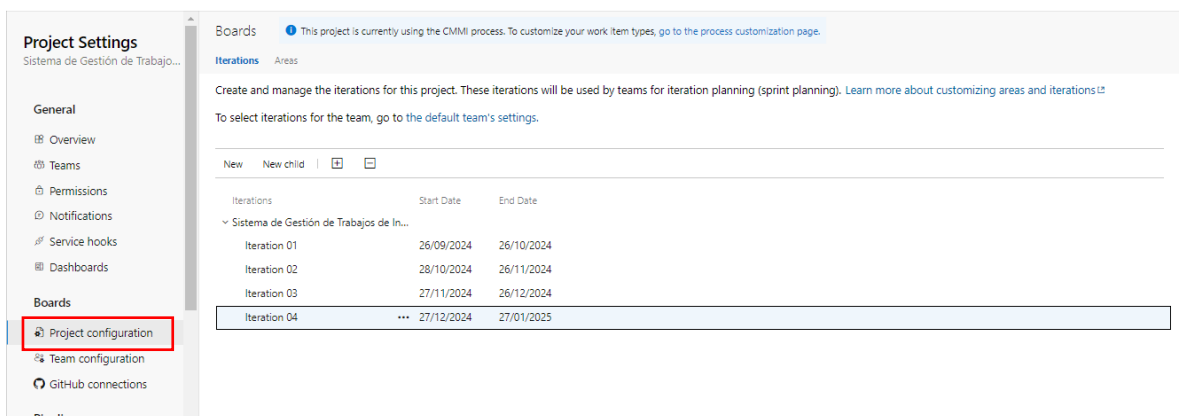
De esta manera vamos agregando nuestros Work Items. Una vez que finalizamos de agregar nuestros Work ítems, vamos a ir a la opción “Boards/ Backlogs”, aquí tendremos la lista de todos nuestros elementos. Para poder ver el detalle de agrupamiento entre elementos “Parent” y “Child” podemos hacer click en el icono (1) y seleccionar la opción “Parents - On” (2).



6. Sprints o iteration

Configurar los Sprints

Vamos ahora a configurar nuestros Sprints, para esto vamos a ir a la opción de menú “Project Settings”, luego seleccionamos “Boards/ Project Configuration”.



Lo primero que haremos será establecer la fecha de duración de nuestros Sprints o iteration, para esto al costado de cada Sprint o iteration tenemos una opción “Set Dates”.

▼ Sistema de Gestión de Trabajos de In...		
Iteration 01	26/09/2024	26/10/2024
Iteration 02	28/10/2024	26/11/2024
Iteration 03	27/11/2024	26/12/2024
Iteration 04	27/12/2024	27/01/2025
Iteration 05	*** Set dates	

Al hacer click en esa opción tenemos una ventana que nos permitirá establecer la fecha de inicio y fin del Sprint o iteration, luego para guardar haremos click en “Save and close”.

The screenshot shows the 'Edit iteration' dialog box with the following fields and values:

- Iteration name: Iteration 01
- Start date: 26/09/2024
- End date: 26/10/2024
- Location: Sistema de Gestión de Trabajos de Investigación y Tesis U
- Buttons: Save and close, Cancel

De igual manera Indicamos las fechas para los Sprints o iterations iniciales.

New	New child	+	-
Iterations	Start Date	End Date	
▼ Sistema de Gestión de Trabajos de In...			
Iteration 01	... 26/09/2024	26/10/2024	
Iteration 02	28/10/2024	26/11/2024	
Iteration 03	27/11/2024	26/12/2024	
Iteration 04	27/12/2024	27/01/2025	
Iteration 05	... 28/01/2025	26/02/2025	

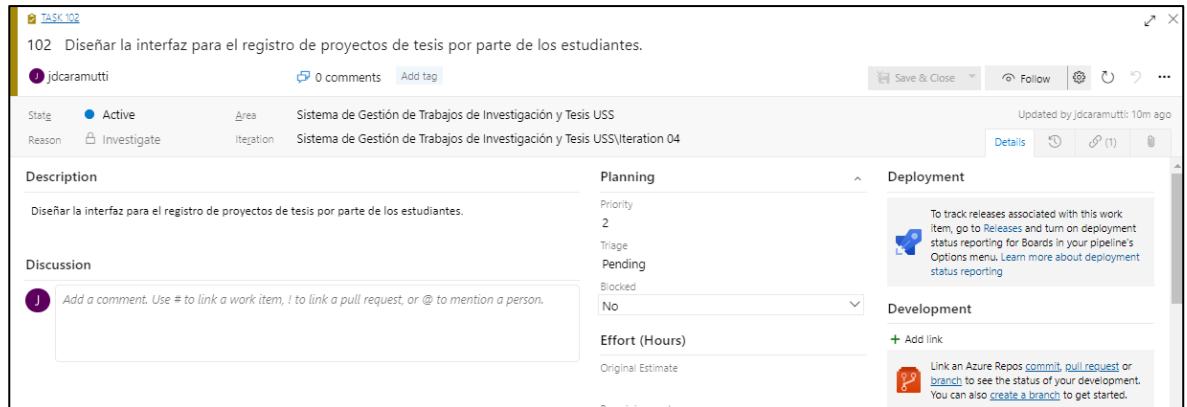
Dividir en tareas Técnicas

Ahora vamos a agregar elementos de trabajo a nuestro primer Sprint o iteration, regresamos a la opción de menú “Boards/ Backlogs”.

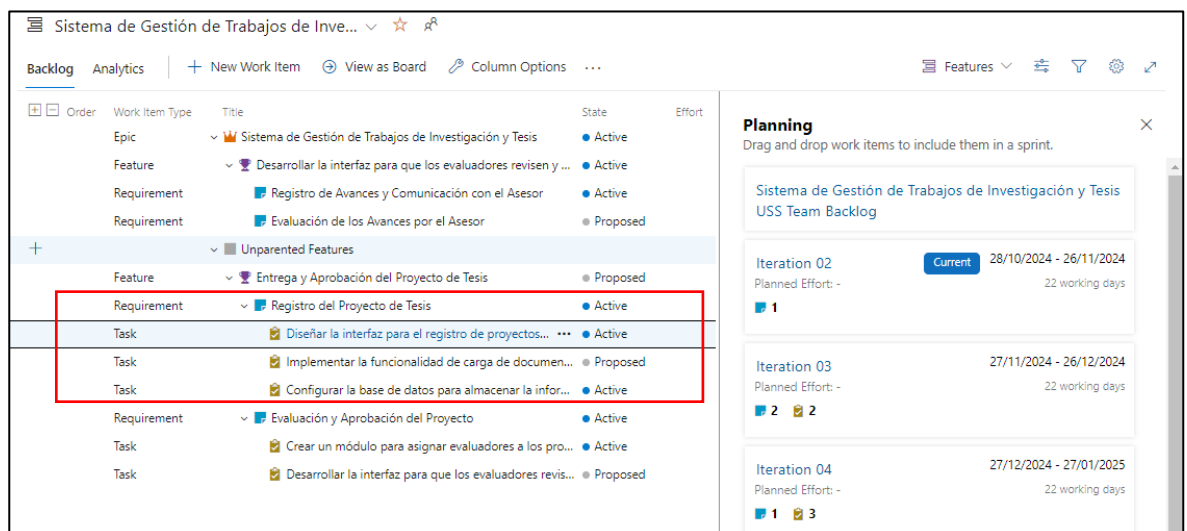
Vamos a empezar a dividir nuestros Requirement en tareas, al costado de cada Requirement tenemos un icono “+”, haremos click en ese icono.

Sistema de Gestión de Trabajos de Inve... ▼ ☆ ⚙						
Backlog		Analytics	+ New Work Item ⌚ View as Board ⚙ Column Options ...			
+	-	Order	Work Item Type	Title	State	Effort
			Epic	▼ 🏰 Sistema de Gestión de Trabajos de Investigación y Tesis	● Active	
+			Feature	▼ 🏆 Desarrollar la interfaz para que los evaluadores revis...	... ● Active	
			Requirement	📄 Registro de Avances y Comunicación con el Asesor	● Active	
			Requirement	📄 Evaluación de los Avances por el Asesor	● Proposed	
			▼ ■ Unparented Features			
			Feature	▼ 🏆 Entrega y Aprobación del Proyecto de Tesis	● Proposed	
			Requirement	▼ 📄 Registro del Proyecto de Tesis	● Active	
			Task	📄 Diseñar la interfaz para el registro de proyectos de t...	● Active	
			Task	📄 Implementar la funcionalidad de carga de documen...	● Proposed	
			Task	📄 Configurar la base de datos para almacenar la infor...	● Active	
			Requirement	▼ 📄 Evaluación y Aprobación del Proyecto	● Active	
			Task	📄 Crear un módulo para asignar evaluadores a los pro...	● Active	
			Task	📄 Desarrollar la interfaz para que los evaluadores revis...	● Proposed	

Al hacer click en el icono “+” nos aparece una nueva interfaz, para agregar las tareas técnicas.

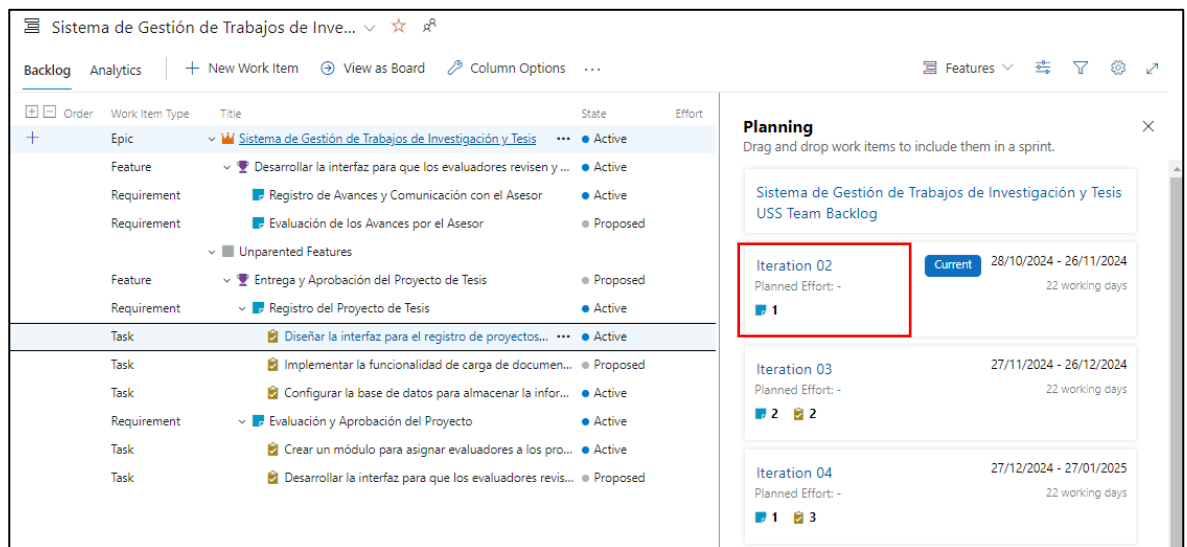


Vamos a ir agregando algunas tareas como se muestra en la imagen siguiente.

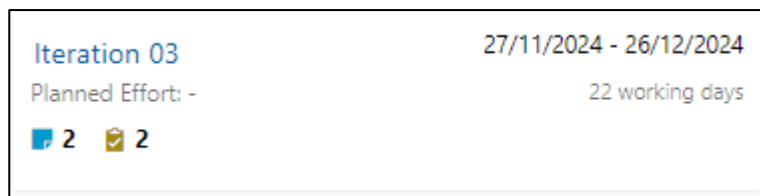


Agregando tareas al Sprint o iteration

Ahora vamos a ir agregando el Requirement a nuestro “Iteration 01”, para esto utilizamos la funcionalidad “Drag and Drop”

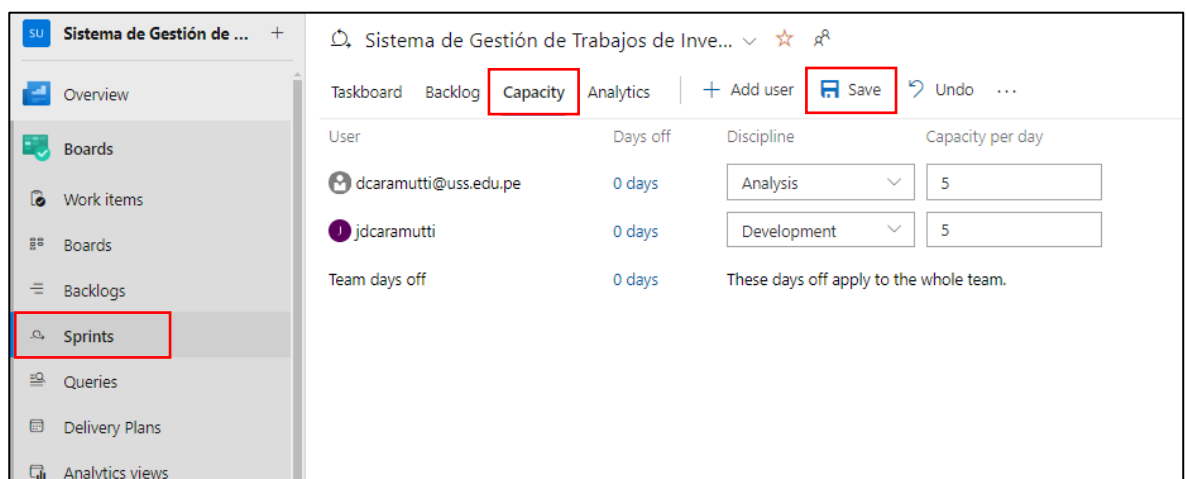


De igual manera vamos a mover nuestros Requirement dentro del “Iteration 03”.



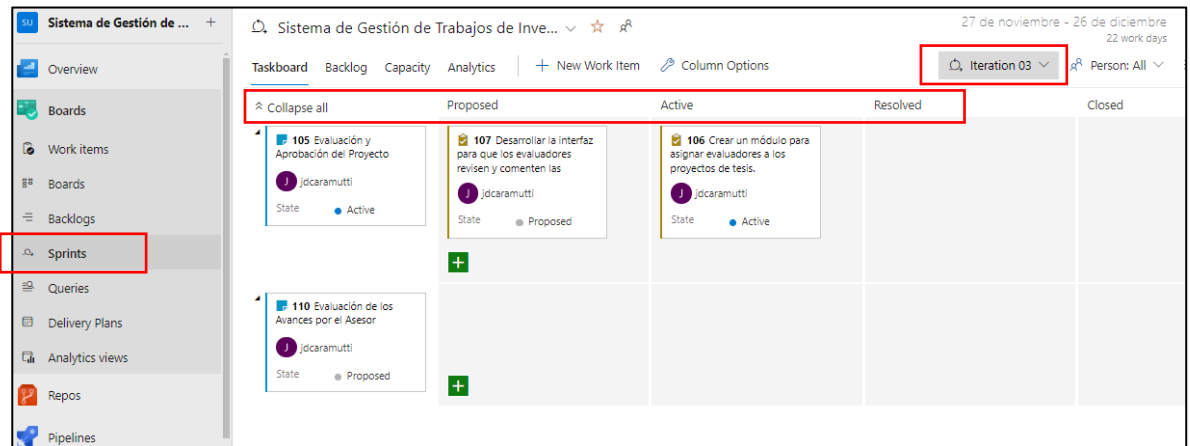
Capacidad de trabajo

Antes de asignar tareas a los miembros del equipo y estimar esfuerzos es necesarios configurar la capacidad de trabajo de cada miembro del equipo, para esto vamos a ir a la opción “Boards/ Sprints” luego seleccionamos la pestaña “Capacity”. Aquí Asignaremos la actividad de cada miembro y su capacidad de trabajo por día (en horas) y finalizamos haciendo click en el botón “Save”.



Taksboard

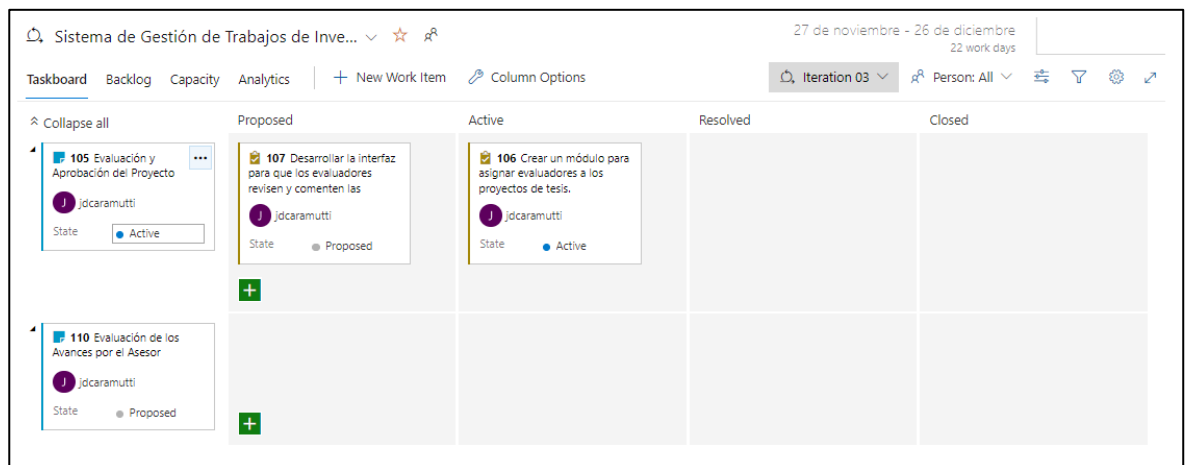
Ahora vamos a asignar tareas y estimar esfuerzos, para esto vamos a ir a la pestaña “Taksboard”. Nos fijamos en este panel que cada una de las tareas pasa por 3 estados: Proposed, Active y Resolved (1). Además, cada tarea debe ser asignada a un miembro (2) y cada una de ella tiene un esfuerzo estimado (3).



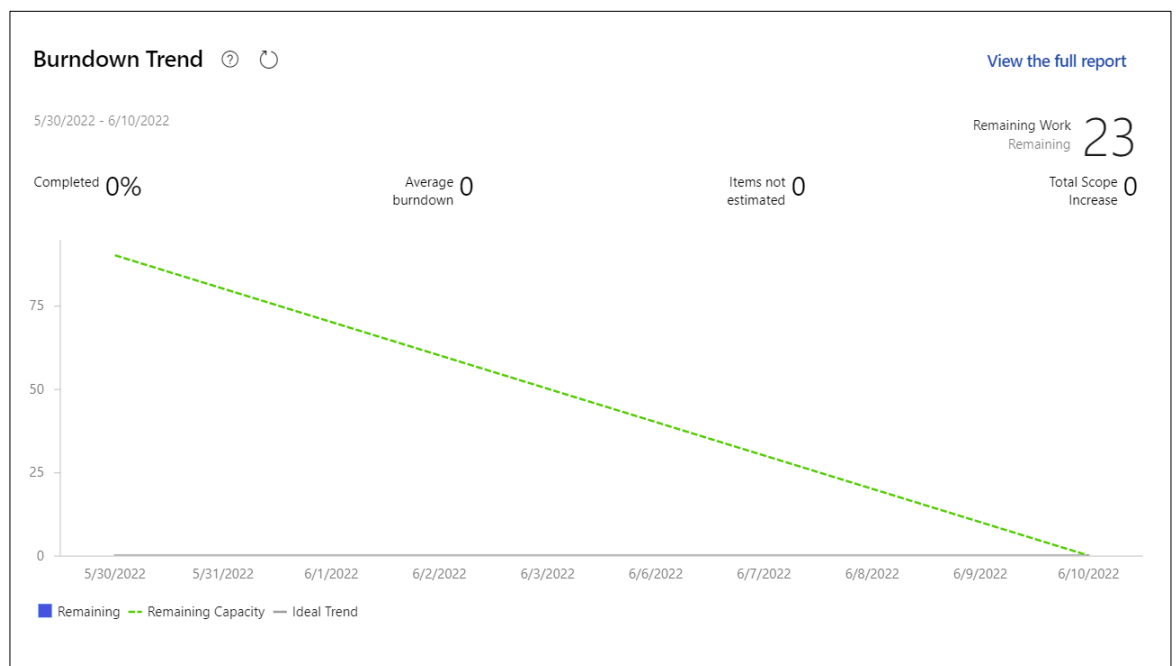
Lo más importante aquí es estimar el esfuerzo, para esto podemos usar una herramienta denominada “Planning Pocker”, como se muestra en la siguiente imagen.



Cada uno de los miembros del equipo de manera auto gestionada y responsable estima el esfuerzo en horas de cada tarea. En la imagen siguiente se muestran las tareas asignadas de manera correcta.



Podemos ver la estadística del avance de nuestro proyecto haciendo click en el icono del “Burndown Chart”.



Anexo 2 - Cuestionario

Planificación del proyecto (PP)

Establecer estimaciones

1. ¿Se estima y documenta los planes de los proyectos?
2. ¿Se estima y documentan las tareas y sus atributos, así como los productos de los proyectos?
3. ¿Se define y documenta el ciclo de vida de los proyectos?
4. ¿Se calcula y registra la cantidad de trabajo y el gasto asociado a los proyectos?

Elaborar el plan de los proyectos

5. ¿Se elabora un cronograma y presupuesto del proyecto?
6. ¿Se identifican y documentan los riesgos del proyecto?
7. ¿Se elabora un plan y la documentación de los registros para administrar los datos de los proyectos?
8. ¿Se lleva a cabo una planificación y documentación de los recursos necesarios para el proyecto?
9. ¿Se lleva a cabo una planificación y registro previo para obtener conocimientos y habilidades?
10. ¿Se lleva a cabo una planificación y registro de la implicación de los participantes en el proyecto?
11. ¿Se lleva a cabo y registra el diseño del plan para el proyecto?

Conseguir la aceptación de los involucrados sobre el plan del proyecto.

12. ¿Se revisan todos los planes que puedan tener un impacto en el proyecto?
13. ¿Se realizan ajustes al plan del proyecto para mostrarlos recursos proyectados versus los disponibles?
14. ¿Se documentan los compromisos con respecto al plan?

Monitorear y controlar el proyecto (PMC)

Monitorear el proyecto

15. ¿Se monitorean los parámetros de planificación del proyecto?
16. ¿Se realiza un monitoreo de los compromisos del proyecto?
17. ¿Se realiza un monitoreo de los riesgos de los proyectos?
18. ¿Se realiza un monitoreo de la administración de datos de los proyectos?
19. ¿Se realiza un monitoreo de la intervención de las partes interesadas en el proyecto?
20. ¿Se realizan revisiones del avance del proyecto?
21. ¿Se realizan revisiones del cumplimiento de los hitos del proyecto?

Gestionar acciones correctivas

22. ¿Se analizan los asuntos pendientes?
23. ¿Se ejecutan y documentan las acciones correctivas?
24. ¿Se hace una administración de las acciones correctivas?

Administración de los acuerdos con los proveedores (SAM)

Establecer acuerdos con los proveedores

25. ¿Existen pautas para identificar la categoría de adquisición?
26. ¿Existen criterios para la selección de los proveedores?
27. ¿Se realiza un documento de acuerdo con los proveedores?

Satisfacer los acuerdos con los proveedores

28. ¿Se llevan a cabo las negociaciones con los proveedores?
29. ¿Se acepta o rechaza el producto adquirido?
30. ¿Se realiza una transición del producto?

Administración de requerimientos (REQM)

Gestionar los requerimientos

31. ¿Se entiende el significado de los requisitos?

- 32. ¿Se obtiene el compromiso de los interesados sobre los requerimientos?
- 33. ¿Se administran los cambios a los requerimientos?
- 34. ¿La bidireccionalidad de los requerimientos se asegura mediante el seguimiento de su trazabilidad?
- 35. ¿Se detectan las discrepancias existentes entre los requerimientos y otros elementos del proyecto?

Administrar las configuraciones (CM)

Establecer las líneas base

- 36. ¿Los elementos de configuración han sido identificados?
- 37. ¿Existe y se utiliza un sistema que gestione la configuración?
- 38. ¿Se crean y liberan líneas base?

El monitoreo y el control de cambios

- 39. ¿Se realiza un monitoreo de los pedidos de cambio?
- 40. ¿Se controlan los ítems de configuración?

Establecer la integridad

- 41. ¿Existen documentos que registran la gestión de la configuración?
- 42. ¿Se realizan auditorías a las configuraciones?

Aseguramiento la calidad en los productos y los procesos (PPQA)

Evaluación objetiva de los procesos y artefactos

- 43. ¿Se realiza una evaluación imparcial de los procesos?
- 44. ¿Se evalúan los productos y servicios objetivamente?

Proporcionar retroalimentación basada en hechos

- 45. ¿Se comunica y asegura la resolución de actividades que aseguran la calidad?
- 46. ¿Las actividades que garantizan la calidad son documentadas y se mantienen los registros correspondientes?

La medición y el análisis (MA)

Alineamiento de la medición y el análisis de actividades

- 47. ¿Los objetivos de las mediciones han sido definidos y especificados?
- 48. ¿Se encuentran especificadas las métricas de medición?
- 49. ¿Están definidos los procedimientos para la recolección y el almacenamiento de los datos?
- 50. ¿Se encuentran especificados los procedimientos para el análisis?

Proporcionar la información recopilada de la medición

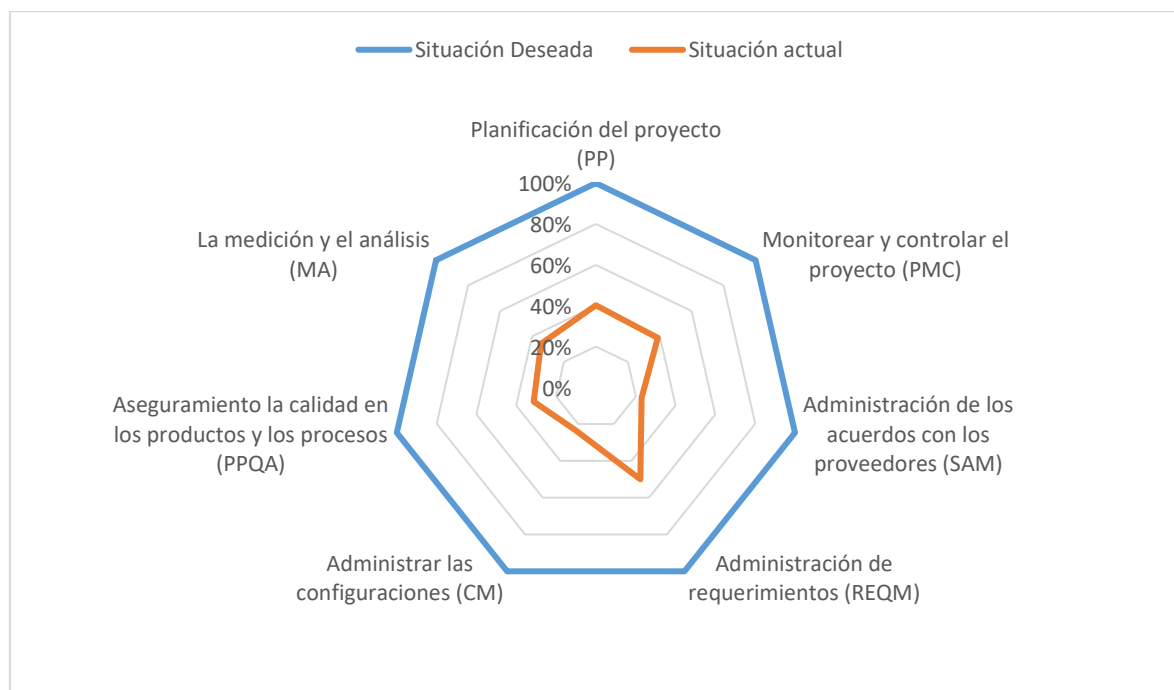
- 51. ¿Se recolectan los datos de las mediciones?
- 52. ¿Se lleva a cabo un análisis de los datos obtenidos?
- 53. ¿Se almacenan y documentan los datos y resultados?
- 54. ¿Se comunican los resultados de la medición?

Anexo 3 - Resultados del Cuestionario

Planificación del proyecto (PP)			
Establecer estimaciones	Si	No	NS/NC
1. ¿Se estima y documenta los planes de los proyectos?	75%	13%	13%
2. ¿Se estima y documentan las tardes y sus atributos, así como los productos de los proyectos?	38%	50%	13%
3. ¿Se define y documenta el ciclo de vida de los proyectos?	25%	50%	25%
4. ¿Se calcula y registra la cantidad de trabajo y el gasto asociado a los proyectos?	50%	25%	25%
Elaborar el plan de los proyectos	Si	No	NS/NC
5. ¿Se elabora un cronograma y presupuesto del proyecto?	50%	25%	25%
6. ¿Se identifican y documentan los riesgos del proyecto?	25%	38%	38%
7. ¿Se elabora un plan y la documentación de los registros para administrar los datos de los proyectos?	38%	38%	25%
8. ¿Se lleva a cabo una planificación y documentación de los recursos necesarios para el proyecto?	50%	13%	38%
9. ¿Se lleva a cabo una planificación y registro previo para obtener conocimientos y habilidades?	25%	25%	50%
10. ¿Se lleva a cabo una planificación y registro de la implicación de los participantes en el proyecto?	38%	13%	50%
11. ¿Se lleva a cabo y registra el diseño del plan para el proyecto?	50%	25%	25%
Conseguir la aceptación de los involucrados sobre el plan del proyecto.	Si	No	NS/NC
12. ¿Se revisan todos los planes que puedan tener un impacto en el proyecto?	25%	25%	50%
13. ¿Se realizan ajustes al plan del proyecto para mostrarlos recursos proyectados versus los disponibles?	38%	25%	38%
14. ¿Se documentan los compromisos con respecto al plan?	38%	13%	50%
Monitorear y controlar el proyecto (PMC)			
Monitorear el proyecto	Si	No	NS/NC
15. ¿Se monitorean los parámetros de planificación del proyecto?	50%	33%	33%
16. ¿Se realiza un monitoreo de los compromisos del proyecto?	38%	50%	33%
17. ¿Se realiza un monitoreo de los riesgos de los proyectos?	13%	67%	50%
18. ¿Se realiza un monitoreo de la administración de datos de los proyectos?	25%	50%	50%
19. ¿Se realiza un monitoreo de la intervención de las partes interesadas en el proyecto?	50%	33%	33%
20. ¿Se realizan revisiones del avance del proyecto?	50%	33%	33%
21. ¿Se realizan revisiones del cumplimiento de los hitos del proyecto?	50%	33%	33%
Gestionar acciones correctivas	Si	No	NS/NC
22. ¿Se analizan los asuntos pendientes?	63%	25%	13%
23. ¿Se ejecutan y documentan las acciones correctivas?	38%	25%	38%
24. ¿Se hace una administración de las acciones correctivas?	13%	50%	38%
Administración de los acuerdos con los proveedores (SAM)			
Establecer acuerdos con los proveedores	Si	No	NS/NC
25. ¿Existen pautas para identificar la categoría de adquisición?	25%	38%	38%
26. ¿Existen criterios para la selección de los proveedores?	25%	38%	38%
27. ¿Se realiza un documento de acuerdo con los proveedores?	13%	50%	38%
Satisfacer los acuerdos con los proveedores	Si	No	NS/NC
28. ¿Se llevan a cabo las negociaciones con los proveedores?	25%	25%	50%
29. ¿Se acepta o rechaza el producto adquirido?	13%	38%	50%
30. ¿Se realiza una transición del producto?	38%	25%	38%
Administración de requerimientos (REQM)			
Gestionar los requerimientos	Si	No	NS/NC
31. ¿Se entiende el significado de los requisitos?	100%	0%	0%
32. ¿Se obtiene el compromiso de los interesados sobre los requerimientos?	50%	25%	25%
33. ¿Se administran los cambios a los requerimientos?	38%	25%	38%
34. ¿La bidireccionalidad de los requerimientos se asegura mediante el seguimiento de su trazabilidad?	25%	25%	50%
35. ¿Se detectan las discrepancias existentes entre los requerimientos y otros elementos del proyecto?	38%	25%	38%
Administrar las configuraciones (CM)			
Establecer las líneas base	Si	No	NS/NC
36. ¿Los elementos de configuración han sido identificados?	25%	25%	50%
37. ¿Existe y se utiliza un sistema que gestione la configuración?	13%	38%	50%
38. ¿Se crean y liberan líneas base?	13%	25%	63%

El Monitoreo y el control de cambios			Si	No	NS/NC
39. ¿Se realiza un monitoreo de los pedidos de cambio?	50%	25%	25%		
40. ¿Se controlan los ítems de configuración?	25%	25%	50%		
Establecer la integridad			Si	No	NS/NC
41. ¿Existen documentos que registran la gestión de la configuración?	25%	25%	50%		
42. ¿Se realizan auditorías a las configuraciones?	13%	38%	50%		
Aseguramiento la calidad en los productos y los procesos (PPQA)					
Evaluación objetiva de los procesos y artefactos			Si	No	NS/NC
43. ¿Se realiza una evaluación imparcial de los procesos?	38%	25%	38%		
44. ¿Se evalúan los productos y servicios objetivamente?	38%	25%	38%		
Proporcionar retroalimentación basada en hechos			Si	No	NS/NC
45. ¿Se comunica y asegura la resolución de actividades que aseguran la calidad?	25%	25%	50%		
46. ¿Las actividades que garantizan la calidad son documentadas y se mantienen los registros correspondientes?	25%	38%	38%		
La medición y el análisis (MA)					
Alineamiento de la medición y el análisis de actividades			Si	No	NS/NC
47. ¿Los objetivos de las mediciones han sido definidos y especificados?	38%	38%	25%		
48. ¿Se encuentran especificadas las métricas de medición?	38%	25%	38%		
49. ¿Están definidos los procedimientos para la recolección y el almacenamiento de los datos?	38%	13%	50%		
50. ¿Se encuentran especificados los procedimientos para el análisis?	25%	25%	50%		
Proporcionar la información recopilada de la medición			Si	No	NS/NC
51. ¿Se recolectan los datos de las mediciones?	38%	13%	50%		
52. ¿Se lleva a cabo un análisis de los datos obtenidos?	38%	13%	50%		
53. ¿Se almacenan y documentan los datos y resultados?	25%	25%	50%		
54. ¿Se comunican los resultados de la medición?	38%	13%	50%		

Brecha



Anexo 4 - Plan de Acción “Abordar las Propuestas del Modelo CMMI-DEV 1.3 Nivel 2, en la Dirección de Tecnologías de la Información de la Universidad Señor de Sipán”

I.-Diagnóstico

El presente Plan de acción está relacionado con el cumplimiento del objetivo específico 3 del presente proyecto de investigación consistente en abordar las propuestas del modelo CMMI-DEV 1.3 nivel 2, en la Dirección de Tecnologías de la Información de la Universidad Señor de Sipán.

II.-Justificación

La Dirección de Tecnologías de la Información de la Universidad Señor de Sipán viene desempeñando sus actividades de manera tradicional, por lo que resulta necesario que desarrolle un modelo de proceso basado en el CMMI nivel 2, modelo que utilizará para definir las características de los procesos en la Dirección de Tecnologías de la Información.

III.-Objetivos

- Conseguir que los proyectos sean elaborados por procesos planificados y ejecutados conforme a políticas preestablecidas, obteniendo un producto de calidad.
- Lograr la especialización del personal a cargo de los procesos para que puedan desarrollar sus funciones de manera eficaz y eficiente.
- Contar con los recursos correctos para producir procesos controlados.
- Supervisión y evaluación de los proyectos a fin de establecer el cumplimiento de los requisitos del proyecto.
- Establecer siete áreas de procesos:
 - i. Gestión de Requerimientos
 - ii. Planificación de Proyecto
 - iii. Monitoreo y Control
 - iv. Medición y Análisis
 - v. Aseguramiento de la Calidad
 - vi. Gestión de la Configuración
 - vii. Administración de los acuerdos con los proveedores

IV.-Actividades

Actividad	Tarea	Responsable
Gestión de requerimientos	<p>Para el cumplimiento de la actividad se elaborarán los siguientes documentos y procedimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formato para gestión de requerimiento. • Formato para Acta de Reunión. • Formato de petición de cambio de requerimiento. • Formato de producto no conforme. • Procedimiento de acciones correctivas para productos no conforme. • Procedimiento de implementación direcciones preventivas, análisis y solución de problemas. 	<p>a) Director de Tecnologías de la Información.</p> <p>b) Analista de Tecnologías de Información</p>
Planificación de Proyecto	<p>Para el cumplimiento de la actividad se elaborarán los siguientes documentos y procedimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metodologías prácticas para la implementación para la administración de proyectos. • Formato matriz de formulación de proyectos. • Mecanismo juicio de expertos. • Política referente al modelo de ciclo de vida de los proyectos de software. • Procedimiento de manejo de base de datos históricos. 	<p>a) Director de Tecnologías de la Información.</p> <p>b) Analista de Tecnologías de Información</p>
Monitoreo y Control	<p>Para el cumplimiento de la actividad se elaborarán los siguientes documentos, procedimientos y acuerdos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de los puntos de monitoreo y control en los planes. • Formato del acto de reunión. • Establecer como política organizacional monitorear los riesgos de proyecto. 	<p>a) Director de Tecnologías de la Información.</p> <p>b) Analista de Tecnologías de Información</p> <p>c) Oficial de Seguridad de la Información y Tecnología</p>
Medición y Análisis	<p>Para el cumplimiento de la actividad se elaborarán los siguientes documentos, procedimientos y acuerdos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar las necesidades de medición relacionadas con los requerimientos de información y objetivos estratégico de la empresa. • Identificar los procesos críticos del desarrollo de software. 	<p>a) Analista de Tecnologías de Información</p> <p>b) Analista de Investigación y Gestión de Proyectos</p> <p>c) Jefe de Desarrollo de</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Definir la política organizacional el uso herramientas de software para los procedimientos de recolección de datos. 	Sistemas de Información d) Analista Desarrollador e) Analista Integrador
Aseguramiento de la Calidad	Para el cumplimiento de la actividad se elaborarán los siguientes documentos, procedimientos y acuerdos: <ul style="list-style-type: none"> • Manual de auditorías internas de calidad. • Formato de referencia de auditorías internas de procesos. • Formato de calificación de auditores. • Formato referencia de auditorías internas para productos. • Metodología de pruebas para sistemas de información. 	a) Director de Tecnologías de la Información. b) Analista de Tecnologías de Información c) Oficial de Seguridad de la Información y Tecnología
Gestión de la Configuración	Para el cumplimiento de la actividad se elaborarán los siguientes documentos, procedimientos y acuerdos: <ul style="list-style-type: none"> • Proceso de administración de la configuración. • Formato requerimiento de cambios a ítems de configuración. • Definir como política organizacional efectuar auditorías de integridad de las líneas base. 	a) Director de Tecnologías de la Información. b) Analista de Tecnologías de Información c) Oficial de Seguridad de la Información y Tecnología
Administración de los acuerdos con los proveedores	Para el cumplimiento de la actividad se elaborarán los siguientes documentos, procedimientos y acuerdos: <ul style="list-style-type: none"> • Establecer contratos claros y detallados con los proveedores. • Formato para la evaluación del desempeño de los proveedores. • Procedimiento para gestionar y cumplir acuerdos con proveedores. • Política para evaluación periódica de contratos y proveedores clave. • Establecer puntos de control para revisar la satisfacción de acuerdos. 	a) Director de Tecnologías de la Información. b) Analista de Tecnologías de Información c) Oficial de Seguridad de la Información y Tecnología

V.-Recursos

HUMANOS	Talentos
A. Director de Tecnologías de la Información.	<ul style="list-style-type: none"> Gestionar la información y tecnología planificando, construyendo, ejecutando y monitoreando las actividades relacionadas a la I&T. Asimismo, tiene a su cargo el análisis de datos y la analítica de negocios.
B. Analista de Tecnologías de Información	<ul style="list-style-type: none"> Apoyar administrativamente al Director de Tecnologías de la Información
C. Oficial de Seguridad de la Información y Tecnología	<ul style="list-style-type: none"> Apoyar en la gestión del riesgo y la seguridad de la Información y Tecnología en la Universidad.
D. Analista de Investigación y Gestión de Proyectos	<ul style="list-style-type: none"> Apoyar en la gestión del portafolio de proyectos de I&T así como de sus respectivos presupuestos.
E. Jefe de Desarrollo de Sistemas de Información	<ul style="list-style-type: none"> Coordinar, planificar, analizar, desarrollar, implementar, ejecutar y evaluar los Sistemas de Información de la Universidad. Asimismo, genera reportes o información relevante a solicitud de las diferentes áreas.
F. Analista Desarrollador	<ul style="list-style-type: none"> Desarrolla e implementa los sistemas informáticos de la Universidad.
G. Analista Integrador	<ul style="list-style-type: none"> Diseña, analiza, desarrolla, implementa y evaluar los sistemas requeridos por la Universidad

VI.-Potencialidades del contexto

Recursos físicos	Recursos materiales	Ejecución de la implementación.
<ul style="list-style-type: none"> Inmueble de la Universidad Señor de Sipán 	<ul style="list-style-type: none"> Dirección de Tecnologías e Información de la Universidad Señor de Sipán 	<ul style="list-style-type: none"> Autorización de la Universidad Señor de Sipán.

VII.-Actividades

	Actividades	Meses								
		Marzo	Abril	Mayo	Junio	Jul.	Agos.	Sept.	Oct.	Nov.
1	Gestión de Requerimientos.	X								
2	Planificación de Proyecto.		X	X						
3	Monitoreo y Control.			X	X					
4	Medición y Análisis.				X	X				
5	Aseguramiento de la Calidad.					X	X			
6	Gestión de la Configuración.						X	X		
7	Administración de los acuerdos con los proveedores								X	X

Formatos del Plan de Acción

1) Formatos para la Gestión de Requerimientos

a) Formato para gestión de requerimiento

Nombre del proyecto: _____	
Fecha de solicitud	_____
Solicitante	Nombre: _____ Cargo: _____
Descripción del requerimiento	_____ _____ _____
Justificación del requerimiento	_____ _____ _____
Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Impacto del requerimiento	Áreas Impactadas: <input type="checkbox"/> Tecnología de Información <input type="checkbox"/> Finanzas <input type="checkbox"/> Operaciones <input type="checkbox"/> Otros: _____
Aprobación del requerimiento	Responsable: _____ Firma: _____ Fecha: _____

b) Formato para acta de reunión

Nombre del proyecto: _____	
Fecha y Hora	Fecha: _____ Hora: _____
Participantes	Participante 1: _____ Participante 2: _____ Participante 3: _____
Acuerdos tomados	1: _____ 2: _____ 3: _____
Fecha de la próxima reunión	Fecha: _____
Firma de los participantes	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> Participante 1: _____ Participante 2: _____ Participante 3: _____ </div> <div> Firma: _____ Firma: _____ Firma: _____ </div> </div>

c) Formato de petición de cambio de requerimiento

Nombre del proyecto: _____	
Fecha de solicitud de cambio	Fecha: _____
Solicitante del cambio	Nombre: _____ Cargo: _____
Requerimiento original	_____ _____
Descripción del cambio solicitado	_____ _____ _____
Motivo del cambio	_____ _____
Aprobación del cambio	Responsable: _____ Firma: _____ Fecha: _____

d) Formato de producto no conforme

Nombre del proyecto: _____	
Fecha de identificación del producto no conforme	Fecha: _____
Descripción del producto no conforme	_____ _____
Impacto del producto no conforme	_____ _____
Causa del producto no conforme	_____ _____ _____
Acciones correctivas implementadas	_____ _____
Fecha de implementación de acciones correctivas	Fecha: _____
Aprobación del producto corregido	Responsable: _____ Firma: _____ Fecha: _____

e) Procedimiento de acciones correctivas para productos no conforme

Paso	Descripción	Responsable	Fecha Límite
1	Identificación del producto no conforme	Responsable del Proyecto	_____
2	Análisis de la causa raíz del problema	Equipo de Desarrollo	_____
3	Propuesta de acciones correctivas	Responsable de Calidad	_____
4	Implementación de las acciones correctivas	Equipo de Desarrollo	_____
5	Validación del producto corregido	Responsable del Proyecto	_____
6	Aprobación final	Director de Proyecto	_____

f) Procedimiento de implementación direcciones preventivas, análisis y solución de problemas

Paso	Descripción	Responsable	Fecha Límite
1	Identificación del problema potencial	Responsable del Proyecto	_____
2	Análisis del riesgo asociado	Equipo de Riesgos	_____
3	Definición de acciones preventivas	Responsable de Calidad	_____
4	Implementación de las acciones preventivas	Equipo de Desarrollo	_____
5	Monitoreo de los resultados de las acciones	Equipo de Monitoreo	_____
6	Revisión y cierre del problema	Director de Proyecto	_____

2) Formatos para la Planificación de Proyecto

a) Metodologías prácticas para la implementación de la administración de proyectos

Nombre del proyecto: _____	
Fecha de inicio	Fecha: _____
Fecha de término	Fecha: _____
Objetivo del proyecto	_____ _____
Alcance del proyecto	_____ _____
Metodología de administración	Metodología Seleccionada: <input type="checkbox"/> Cascada <input type="checkbox"/> Ágil (Scrum) <input type="checkbox"/> Iterativa Descripción: _____
Cargos y Responsabilidades	Director de proyecto: _____ Equipo de proyecto: _____ _____
Recursos necesarios	Recurso 1: _____ Recurso 2: _____ Recurso 3: _____
Riesgos identificados	Riesgo 1: _____ Riesgo 2: _____ Riesgo 3: _____
Aprobación del plan de proyecto	Responsable: _____ Firma: _____ Fecha: _____

b) Formato matriz de formulación de proyectos

Nombre del proyecto: _____	
Objetivo general del proyecto	_____ _____
Objetivos específicos del proyecto	Objetivo específico 1: _____ Objetivo específico 2: _____ Objetivo específico 3: _____
Indicadores de cumplimiento	Indicador 1: _____ Indicador 2: _____ Indicador 3: _____
Cronograma de actividades	Actividad 1: _____ Actividad 2: _____ Actividad 3: _____
Recursos asignados	Recurso 1: _____ Recurso 2: _____ Recurso 3: _____
Riesgos probables	Riesgo 1: _____ Riesgo 2: _____ Riesgo 3: _____
Presupuesto y financiamiento	Costo estimado: _____ Fuente de financiamiento: _____
Aprobación de la matriz	Responsable: _____ Firma: _____ Fecha: _____

c) Mecanismo juicio de expertos

Nombre del proyecto: _____	
Fecha de revisión	Fecha: _____
Expertos	Experto 1: _____ Experto 2: _____ Experto 3: _____
Áreas evaluadas	Área Técnica: <input type="checkbox"/> Aprobado <input type="checkbox"/> Desaprobado Área Financiera: <input type="checkbox"/> Aprobado <input type="checkbox"/> Desaprobado Área Operativa: <input type="checkbox"/> Aprobado <input type="checkbox"/> Desaprobado
Observaciones	_____ _____
Recomendaciones del experto	Experto 1: _____ Experto 2: _____ Experto 3: _____
Conclusión	_____ _____
Firma de los expertos	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> Experto 1: _____ Experto 2: _____ Experto 3: _____ </div> <div> Firma: _____ Firma: _____ Firma: _____ </div> </div>

d) Política referente al modelo de ciclo de vida de los proyectos de software

Título: Política referente al modelo de ciclo de vida de los proyectos de software	
Fecha de aprobación	Fecha: _____
Objetivo de la política	Establecer el modelo de ciclo de vida a seguir para los proyectos de software en la organización.
Alcance	Aplica a todos los proyectos de software desarrollados por la dirección de tecnologías de la información.
Modelos de ciclo de vida permitidos	1. Modelo en Cascada 2. Modelo Ágil (Scrum) 3. Modelo Iterativo
Criterios de selección	- Tamaño del proyecto - Complejidad del proyecto - Nivel de flexibilidad requerido por el cliente
Responsabilidades	El director de proyecto será responsable de la selección del modelo de ciclo de vida adecuado.
Aprobación	Responsable: _____ Firma: _____ Fecha: _____

e) Procedimiento de manejo de base de datos históricos

Nombre del proyecto: _____	
Fecha	Fecha: _____
Objetivo	Establecer directrices para la recopilación, almacenamiento y consulta de la base de datos de proyectos históricos.
Recopilación de datos	Tiempo de ejecución: _____ Costo estimado y real: _____ Recursos utilizados: _____
Almacenamiento de datos	Los datos serán almacenados en una base de datos centralizada accesible solo por personal autorizado.
Consultas a la base de datos	Los directores de proyectos y analistas podrán solicitar informes detallados para la planificación de futuros proyectos.
Aprobación	Responsable: _____ Firma: _____ Fecha: _____

3) Formatos para Monitoreo y Control

a) Elaboración de los puntos de monitoreo y control en los planes

Nombre del proyecto: _____	
Responsable del monitoreo y control: _____	
Fecha de inicio	Fecha: _____
Fecha de término	Fecha: _____
Indicadores de desempeño	Indicador 1: _____ (Unidad de Medida: _____) Indicador 2: _____ (Unidad de Medida: _____) Indicador 3: _____ (Unidad de Medida: _____)
Estado actual del proyecto	<input type="checkbox"/> En Tiempo <input type="checkbox"/> Retrasado <input type="checkbox"/> Adelantado
Observaciones	_____ _____
Aprobación del responsable de proyecto	Responsable: _____ Firma: _____ Fecha: _____

b) Formato del acto de reunión

Nombre del proyecto: _____	
Fecha y Hora	Fecha: _____ Hora: _____
Participantes	Participante 1: _____ Participante 2: _____ Participante 3: _____
Objetivo	_____
Acuerdos tomados	1: _____ 2: _____ 3: _____
Problemas o riesgos identificados	_____ _____
Fecha de la próxima reunión	Fecha: _____
Firma de los participantes	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> Participante 1: _____ Participante 2: _____ Participante 3: _____ </div> <div> Firma: _____ Firma: _____ Firma: _____ </div> </div>

c) Establecer como política organizacional monitorear los riesgos de proyecto

Nombre del proyecto: _____	
Responsable: _____	
Fecha del reporte	Fecha: _____
Riesgos identificados en el proyecto	Riesgo 1: _____ Riesgo 2: _____ Riesgo 3: _____
Nivel del riesgo	<input type="checkbox"/> Controlado <input type="checkbox"/> En Proceso <input type="checkbox"/> No Controlado
Medidas de acción	_____ _____
Estado actual del proyecto	<input type="checkbox"/> En Tiempo <input type="checkbox"/> Retrasado <input type="checkbox"/> Adelantado
Revisión y seguimiento	Fecha de Seguimiento 1: _____ Acción Tomada: _____ Fecha de Seguimiento 2: _____ Acción Tomada: _____
Aprobación del responsable de proyecto	Responsable: _____ Firma: _____ Fecha: _____

4) Formatos para Medición y Análisis

- a) Identificar las necesidades de medición relacionadas con los requerimientos de información y objetivos estratégico de la empresa

Nombre del proyecto: _____	
Fecha del reporte	Fecha: _____
Objetivo estratégico	_____
Requerimientos de información	1: _____ 2: _____ 3: _____
Necesidades de medición identificadas	1: _____ 2: _____ 3: _____
Indicadores de desempeño	Indicador 1: _____ (Unidad de Medida: _____) Indicador 2: _____ (Unidad de Medida: _____) Indicador 3: _____ (Unidad de Medida: _____)
Frecuencia de medición	Medición 1: <input type="checkbox"/> Diario <input type="checkbox"/> Semanal <input type="checkbox"/> Mensual Medición 2: <input type="checkbox"/> Diario <input type="checkbox"/> Semanal <input type="checkbox"/> Mensual Medición 3: <input type="checkbox"/> Diario <input type="checkbox"/> Semanal <input type="checkbox"/> Mensual
Aprobación del responsable de proyecto	Responsable: _____ Firma: _____ Fecha: _____

b) Identificar los procesos críticos del desarrollo de software

Nombre del proyecto: _____	
Fecha del reporte	Fecha: _____
Procesos críticos identificados	1: _____ 2: _____ 3: _____
Impacto en el proyecto	Proceso 1: Bajo <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Proceso 2: Bajo <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Proceso 3: Bajo <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/>
Medición del desempeño	1: _____ 2: _____ 3: _____
Acciones de mejora	1: _____ 2: _____ 3: _____
Aprobación del responsable de proyecto	Responsable: _____ Firma: _____ Fecha: _____

- c) Definir la política organizacional el uso herramientas de software para los procedimientos de recolección de datos

Nombre del proyecto: _____	
Responsable: _____	
Fecha del reporte	Fecha: _____
Herramientas utilizadas para la recolección de datos	1: _____ 2: _____ 3: _____
Datos recolectados	1: _____ 2: _____ 3: _____
Frecuencia de recolección de datos	Dato 1: <input type="checkbox"/> Diario <input type="checkbox"/> Semanal <input type="checkbox"/> Mensual Dato 2: <input type="checkbox"/> Diario <input type="checkbox"/> Semanal <input type="checkbox"/> Mensual Dato 3: <input type="checkbox"/> Diario <input type="checkbox"/> Semanal <input type="checkbox"/> Mensual
Método de recolección de datos	1: _____ 2: _____ 3: _____
Aprobación del responsable de proyecto	Responsable: _____ Firma: _____ Fecha: _____

5) Formatos para Aseguramiento de la Calidad

a) Manual de auditorías internas de calidad

Nombre del proyecto: _____	
Responsables de la auditoría	Nombre: _____ Cargo: _____
Fecha de creación	Fecha: _____
Objetivo	Definir los lineamientos para la realización de auditorías internas de calidad en los procesos y productos de software.
Alcance	Este manual aplica a todos los proyectos de desarrollo de software en la Universidad Señor de Sipán.
Criterios de auditoría	Norma/Modelo: _____ (Ej.: CMMI Nivel 2, ISO 9001) Políticas Internas: _____
Procedimiento	1. Planificación de la auditoría. 2. Realización de auditorías internas en procesos. 3. Revisión de resultados y elaboración de informe.
Frecuencia	Auditoría: <input type="checkbox"/> Anual <input type="checkbox"/> Semestral <input type="checkbox"/> Trimestral <input type="checkbox"/> Otro: _____
Aprobación	Responsable: _____ Firma: _____ Fecha: _____

b) Formato de referencia de auditorías internas de procesos

Nombre del proyecto: _____	
Fecha de auditoría	Fecha: _____
Nombre del auditor	Nombre: _____
Objetivo de la auditoría	Evaluar el cumplimiento de los procesos de desarrollo de software con las políticas internas de calidad.
Proceso auditado	Proceso: _____
Criterios de auditoría	Criterio 1: _____ Criterio 2: _____ Criterio 3: _____
Hallazgos	Hallazgo 1: _____ Hallazgo 2: _____ Hallazgo 3: _____
Acciones correctivas	Acción 1: _____ Acción 2: _____ Acción 3: _____
Resultado de la auditoría	Cumple: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Parcialmente Observaciones: _____
Firma del auditor	Responsable: _____ Firma: _____ Fecha: _____

c) Formato de calificación de auditores

Nombre del auditor: _____	
Fecha de evaluación	Fecha: _____
Proyecto evaluado	Nombre: _____
Criterios de evaluación	Criterio 1: _____ Criterio 2: _____ Criterio 3: _____
Puntaje por criterio	Criterio 1: <input type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Deficiente Criterio 2: <input type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Deficiente Criterio 3: <input type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Deficiente
Recomendaciones para una mejora	_____
Firma del responsable de evaluación	Responsable: _____ Firma: _____ Fecha: _____

d) Formato referencia de auditorías internas para productos

Nombre del proyecto: _____	
Fecha de auditoría	Fecha: _____
Nombre del auditor	Nombre: _____
Producto auditado	_____
Criterios de auditoría	Criterio 1: _____ Criterio 2: _____ Criterio 3: _____
Revisión del producto	Cumplimiento con Especificaciones: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Parcialmente Errores Detectados: _____
Acciones correctivas sugeridas	Acción 1: _____ Acción 2: _____ Acción 3: _____
Resultado de la auditoría	Producto: <input type="checkbox"/> Aprobado <input type="checkbox"/> Rechazado Observaciones: _____
Firma del auditor	Responsable: _____ Firma: _____ Fecha: _____

e) Metodología de pruebas para sistemas de información

Nombre del proyecto: _____	
Versión	Versión: _____
Fecha de prueba	Fecha: _____
Objetivo	_____
Tipos de pruebas	Prueba Funcional: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Prueba de Carga: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Prueba de Seguridad: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Criterios de aceptación	Criterio 1: _____ Criterio 2: _____ Criterio 3: _____
Casos de pruebas	Caso de Prueba 1: _____ Resultado: <input type="checkbox"/> Aprobado <input type="checkbox"/> Rechazado Caso de Prueba 2: _____ Resultado: <input type="checkbox"/> Aprobado <input type="checkbox"/> Rechazado
Conclusiones	_____
Firma del responsable de la prueba	Responsable: _____ Firma: _____ Fecha: _____

6) Formatos para Gestión de la Configuración

a) Proceso de administración de la configuración

Nombre del proyecto: _____	
Versión	Versión: _____
Fecha de creación	Fecha: _____
Objetivo	Definir el proceso para gestionar la configuración de los elementos del proyecto de software.
Alcance	Este proceso aplica a todos los proyectos de desarrollo de software en la Universidad Señor de Sipán
Elementos de configuración	Listar todos los elementos que se gestionarán: 1. Código fuente 2. Documentación 3. Archivos de configuración 4. Entornos de prueba
Actividades clave	1. Identificación de elementos de configuración. 2. Control de versiones. 3. Auditorías de configuración.
Herramientas utilizadas	1. Herramienta de control de versiones: _____ 2. Herramienta de gestión de cambios: _____
Firma de aprobación	Responsable: _____ Firma: _____ Fecha: _____

b) Formato requerimiento de cambios a ítems de configuración

Nombre del proyecto: _____	
Fecha de requerimiento	Fecha: _____
Solicitante	Nombre: _____
Elemento de configuración	Nombre: _____
Descripción del cambio propuesto	_____
Motivos del cambio	_____
Impacto del cambio	1. Impacto en el cronograma: _____ 2. Impacto en el presupuesto: _____ 3. Impacto en la calidad: _____
Aprobación del cambio	Decisión: <input type="checkbox"/> Aprobado <input type="checkbox"/> Rechazado Firma: _____ Fecha: _____

c) Definir como política organizacional efectuar auditorías de integridad de las líneas base

Nombre del proyecto: _____	
Fecha de auditoría	Fecha: _____
Nombre del auditor	Nombre: _____
Línea base auditada	Nombre: _____
Elementos de configuración revisados	1: _____ 2: _____ 3: _____
Resultados de la auditoría	Cumple con los estándares: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Observaciones	_____ _____
Acciones correctivas recomendadas	_____ _____
Firma del auditor	Responsable: _____ Firma: _____ Fecha: _____

7) Formatos para Administración de los acuerdos con los proveedores

a) Establecer contratos claro y detallados con los proveedores

Nombre del proyecto: _____	
Nombre del proveedor	Nombre: _____
Fecha de acuerdo	Fecha: _____
Descripción del servicio/Producto	_____ _____
Términos y condiciones	1. Costo: _____ 2. Plazos de entrega: _____ 3. Condiciones de pago: _____
Responsable del acuerdo	Nombre: _____
Firma del proveedor	Responsable: _____ Firma: _____ Fecha: _____

b) Formato para la evaluación del desempeño de los proveedores

Nombre del proyecto: _____	
Fecha de evaluación	Fecha: _____
Proyecto evaluado	Nombre: _____
Criterios de evaluación	Criterio 1: _____ Criterio 2: _____ Criterio 3: _____
Puntaje por criterio	Criterio 1: <input type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Deficiente Criterio 2: <input type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Deficiente Criterio 3: <input type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Deficiente
Recomendaciones para una mejora	_____ _____
Firma del responsable de evaluación	Responsable: _____ Firma: _____ Fecha: _____

c) Procedimiento para gestionar y cumplir acuerdos con proveedores

Nombre del proyecto: _____	
Proveedor	Nombre: _____
Fecha de acuerdo	Fecha: _____
Responsable del informe	Nombre: _____
Descripción del servicio/producto	_____
Cumplimiento de términos	1. Entregas a tiempo: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Comentarios: _____
	2. Calidad del producto/servicio: <input type="checkbox"/> Aceptable <input type="checkbox"/> No aceptable Comentarios: _____
	3. Satisfacción del usuario final: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Comentarios: _____
Acuerdos	1: _____ 2: _____ 3: _____
Firma de Responsable	Responsable: _____ Firma: _____ Fecha: _____

d) Política para evaluación periódica de contratos y proveedores clave

Nombre del proyecto: _____	
Proveedor	Nombre: _____
Fecha de evaluación	Fecha: _____
Responsable de la evaluación	Nombre: _____
Criterios de evaluación	1. Calidad del producto/servicio: <input type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo 2. Cumplimiento de plazos: <input type="checkbox"/> Siempre <input type="checkbox"/> Frecuentemente <input type="checkbox"/> A veces <input type="checkbox"/> Nunca 3. Costos: <input type="checkbox"/> Muy razonables <input type="checkbox"/> Razonables <input type="checkbox"/> Altos
Observaciones	1: _____ 2: _____ 3: _____
Firma de Responsable	Responsable: _____ Firma: _____ Fecha: _____

e) Establecer puntos de control para revisar la satisfacción de acuerdos

Nombre del proyecto: _____	
Proveedor	Nombre: _____
Fecha de reporte	Fecha: _____
Responsable del informe	Nombre: _____
Descripción del servicio/producto	_____
Cumplimiento de términos	1. Entregas a tiempo: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Comentarios: _____
	2. Calidad del producto/servicio: <input type="checkbox"/> Aceptable <input type="checkbox"/> No aceptable Comentarios: _____
	3. Satisfacción del usuario final: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Comentarios: _____
Recomendaciones	_____ _____
Firma de responsable	Responsable: _____ Firma: _____ Fecha: _____

CONSTANCIA DE VERIFICACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo, **Dra. Jessie Leila Bravo Jaico**, usuario revisor del documento titulado: **Gestión de procesos basado en CMMI para agilizar los proyectos de desarrollo de Software en la Universidad Señor de Sipán.**

Cuyo autor es, **Bach. Jorge Gustavo Alonso Delgado Caramutti**, Identificado con documento de identidad **45813630**; declaro que la evaluación realizada por el Programa informático, ha arrojado un porcentaje de similitud de **20%**, verificable en el Resumen de Reporte automatizado de similitudes que se acompaña.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas dentro del porcentaje de similitud permitido no constituyen plagio y que el documento cumple con la integridad científica y con las normas para el uso de citas y referencias establecidas en los protocolos respectivos.

Se cumple con adjuntar el Recibo Digital a efectos de la trazabilidad respectiva del proceso.

Lambayeque, 01 de octubre del 2024



Dra. Jessie Leila Bravo Jaico

DNI: 18010655

Asesora

Se adjunta:

*Resumen del Reporte automatizado de similitudes

*Recibo Digital

Tesis maestria 011024

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%	20%	4%	%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repository.unab.edu.co	6%
	Fuente de Internet	
2	hdl.handle.net	5%
	Fuente de Internet	
3	repositorio.unprg.edu.pe	3%
	Fuente de Internet	
4	dgsa.uaeh.edu.mx:8080	1%
	Fuente de Internet	
5	docplayer.es	1%
	Fuente de Internet	
6	bdigital.unal.edu.co	<1%
	Fuente de Internet	
7	repositorio.uladech.edu.pe	<1%
	Fuente de Internet	
8	1library.co	<1%
	Fuente de Internet	
9	documentop.com	<1%
	Fuente de Internet	



Dra. Jessie Leila Bravo Jaico

DNI: 18010655

Asesora