



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

TESIS

**Desarrollo de un proceso de pruebas basada en estándares
para mejorar la eficiencia de la verificación y validación
del producto en micro empresas peruanas que desarrollan
software**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO(A) DE SISTEMAS**

Autor (es):

Bach. Cieza Rios Elmer

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0172-759X>

Bach. Tantajulca Rojas Nerlita Mardeli

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9412-3903>

Asesor(a):

Dr. Tuesta Monteza Victor Alexci

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5913-990X>

Línea de Investigación:

Infraestructura, Tecnología y Medio Ambiente

Pimentel – Perú

2023

**DESARROLLO DE UN PROCESO DE PRUEBAS BASADA EN ESTÁNDARES PARA
MEJORAR LA EFICIENCIA DE LA VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN DEL PRODUCTO EN
MICRO EMPRESAS PERUANAS QUE DESARROLLAN SOFTWARE**

Aprobación del jurado

Dr. Tuesta Monteza Victor Alexci

Presidente del Jurado de Tesis

Dr. Vásquez Leyva Oliver

Secretario del Jurado de Tesis

Mg. Bravo Ruiz Jaime Arturo

Vocal del Jurado de Tesis

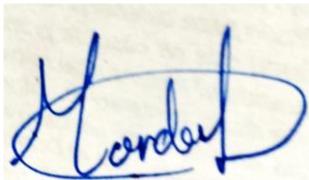
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quien(es) suscribe(n) la DECLARACIÓN JURADA, somos egresado (s) del Programa de Estudios de **Ingeniería de Sistemas** de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaramos bajo juramento que somos autores del trabajo titulado:

DESARROLLO DE UN PROCESO DE PRUEBAS BASADA EN ESTÁNDARES PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DE LA VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN DEL PRODUCTO EN MICRO EMPRESAS PERUANAS QUE DESARROLLAN SOFTWARE

El texto de mi trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Señor de Sipán, conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación con las citas y referencias bibliográficas, respetando el derecho de propiedad intelectual, por lo cual informo que la investigación cumple con ser inédito, original y autentico.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

| | | |
|----------------------------------|---------------|---|
| Cieza Rios Elmer | DNI: 44480037 |  |
| Tantajulca Rojas Nerlita Mardeli | DNI: 47105846 |  |

Pimentel, 05 de junio de 2023.

Dedicatoria

El presente trabajo de investigación dedico a mi familia que son la motivación más grande que tengo y por apoyarme a lograr todas mis metas establecidas, especialmente a mi madre Marina Rios, por estar conmigo, por enseñarme valores, por su apoyo moral y económico y guiarme a llegar hasta aquí. También agradezco, a mi esposa Ana por su amistad y palabras de aliento, por estar cerca de mi cuando sentía que no podía más.

Elmer Cieza.

Dedico esta investigación aquellas personas y/o empresas, que buscan mejorar el nivel de desarrollo tecnológico de software. Esta investigación es gracias al esfuerzo y desempeño de mi persona, de tras de este trabajo se encuentra el aliento de mis padres por el apoyo emocional y por el deseo de superación para esta sociedad.

Mardely Tantajulca

Agradecimientos

A Dios por darme la vida y la salud, por su inmensa bondad, que me da fuerza y me acompaña todos los días dándome fortaleza para para alcanzar mis metas.

Al Mg. Ing. Heber Ivan Mejía Cabrera, por su asesoría constante y paciencia, por la cual logre realizar este proyecto.

Gracias a mis maestros: Ing. Martin Ampuero, Ing. Luis Dávila, Ing. Junior Cachay, Ing. Oscar Capuñay y Ing. Homar Saavedra por haber compartido sus conocimientos, por creer en la educación y el desarrollo de la sociedad, gracias a sus consejos y conocimientos durante mi carrera profesional.

A los directivos de la empresa Maractec S.R.L. por el apoyo para la realización de este trabajo.

Elmer Cieza.

Gracias Dios por darme salud y fortaleza, de continuar con mis estudios, agradecer al docente del curso de investigación, quien con sus conocimientos y apoyo nos guio a través de cada una de las fases de esta investigación para alcanzar los resultados que se busca. Quiero agradecer a la empresa Maratec, por brindarnos toda la información necesaria para llevar a cabo el proceso de investigación. No se hubiese logrado estos resultados de no haber sido por su incondicional ayuda. En especial a mis padres, que siempre estuvieron ahí para orientarme y darme palabras de apoyo y un abrazo reconfortante para renovar energías.

Mardely Tantajulca

Índice

| | |
|---|------|
| Dedicatoria | iv |
| Agradecimientos | v |
| Índice de tablas. | viii |
| Índice de Figuras. | ix |
| Resumen | xi |
| Abstract | xii |
| I. INTRODUCCIÓN | 13 |
| 1.1. Realidad problemática. | 13 |
| 1.2. Formulación del problema..... | 20 |
| 1.3. Hipótesis | 20 |
| 1.4. Objetivos..... | 20 |
| 1.5. Teorías relacionadas al tema..... | 20 |
| II. MATERIALES Y MÉTODO | 44 |
| 2.1. Tipo y Diseño de Investigación | 44 |
| 2.2. Variables, Operacionalización..... | 44 |
| 2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección..... | 49 |
| 2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.. | 50 |
| 2.5. Procedimiento de análisis de datos..... | 50 |
| 2.6. Criterios éticos | 53 |
| III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 54 |
| 3.1. Resultados..... | 54 |

| | | |
|------|--------------------------------------|-----|
| 3.2. | Discusión | 61 |
| 3.3. | Aporte de la investigación | 62 |
| IV. | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 117 |
| 4.1. | Conclusiones | 117 |
| 4.2. | Recomendaciones | 118 |
| | REFERENCIAS | 119 |
| | ANEXOS | 122 |

Índice de tablas.

| | |
|----------------|-----|
| Tabla 1..... | 32 |
| Tabla 2..... | 35 |
| Tabla 3..... | 42 |
| Tabla 4..... | 43 |
| Tabla 5..... | 45 |
| Tabla 6..... | 63 |
| Tabla 7..... | 64 |
| Tabla 8:..... | 65 |
| Tabla 9..... | 67 |
| Tabla 10..... | 68 |
| Tabla 11..... | 68 |
| Tabla 12..... | 77 |
| Tabla 13:..... | 81 |
| Tabla 14:..... | 82 |
| Tabla 15..... | 86 |
| Tabla 16..... | 87 |
| Tabla 17..... | 89 |
| Tabla 18..... | 110 |
| Tabla 19..... | 112 |
| Tabla 20..... | 116 |

Índice de Figuras.

| | |
|---|----|
| Figura 1 Estructura del estándar ISO /IEC 29110. | 34 |
| Figura 2. Jerarquía de las actividades de verificación y validación..... | 36 |
| Figura 3. Modelo multicapa que muestra todos los procesos de prueba. | 37 |
| Figura 4. Descripción general del modelo de evaluación de procesos (PAM). | 39 |
| Figura 5. Resumen de COBIT 5..... | 41 |
| Figura 6. Puntaje obtenido de los expertos con respecto al indicador claridad..... | 54 |
| Figura 7. Puntaje promedio de los expertos con respecto al indicador objetividad | 55 |
| Figura 8. Puntaje promedio de los expertos con respecto al indicador coherencia del proceso de pruebas..... | 56 |
| Figura 9. Puntaje promedio de los expertos con respecto al indicador pertinencia del proceso de pruebas..... | 57 |
| Figura 10. Puntaje promedio de los expertos con respecto al indicador suficiencia del proceso de pruebas..... | 57 |
| Figura 11. Puntaje promedio de los expertos con respecto al indicador relevancia del proceso de pruebas..... | 58 |
| Figura 12. Número de actividades definidas por fase del proceso de pruebas para el caso de estudio | 59 |
| Figura 13. Cantidad de documentos por fase..... | 59 |
| Figura 14. Cantidad de roles en el proceso de pruebas | 60 |
| Figura 15. Cantidad de reglas de verificación y validación en el proceso de pruebas | 61 |
| Figura 16. Cadena de búsqueda según IEEE Xplore. | 63 |
| Figura 17. Cadena de búsqueda según SCOPUS. | 63 |
| Figura 18. Proceso de Pruebas basado en estándares..... | 70 |
| Figura 19. Formato de especificación de requerimientos. | 72 |
| Figura 20. Formato de caso de prueba. | 73 |
| Figura 21. Formato de especificaciones de prueba..... | 74 |

| | |
|---|-----|
| Figura 22. Formato de resultado de prueba. | 75 |
| Figura 23 Formato de reporte de prueba..... | 76 |
| Figura 24. Diseño del proceso actual de prueba de software del caso de estudio..... | 80 |
| Figura 25. Mensaje de envió para notificación de pruebas..... | 109 |
| Figura 26. Mensaje de enviado para notificación de pruebas..... | 110 |
| Figura 27. Envío de correo a los expertos..... | 137 |
| Figura 28. Respuesta del primer experto. | 138 |
| Figura 29. Respuesta del segundo experto..... | 139 |
| Figura 30. Respuesta del tercer experto. | 140 |
| Figura 31. Correos enviados a los expertos segunda ronda..... | 141 |
| Figura 32. Respuesta del primer experto segunda ronda..... | 142 |
| Figura 33. Respuesta del tercer experto segunda ronda..... | 143 |
| Figura 34. Ventana acceso al sistema. | 6 |
| Figura 35. Inicio se sesión del sistema..... | 7 |
| Figura 36. Opciones de la ventana principal. | 8 |
| Figura 37. Módulo de ventas..... | 8 |
| Figura 38. módulo de productos..... | 9 |
| Figura 39. Modulo clientes. | 10 |
| Figura 40. Nuevo cliente. | 11 |
| Figura 41: modulo inventario..... | 12 |

Resumen

En la actualidad el dominio de las tecnologías es un factor importante para la economía globalizada, comercio electrónico, gobierno y la ciencia. Es por ello que la gran responsabilidad de construir soluciones tecnológicas de calidad aterriza en la ingeniería de software, quienes deben preocuparse por una óptima funcionalidad, seguridad, experiencia de usuario y escalabilidad. Entonces, esto involucra una mayor comprensión de métodos, marcos y metodologías relacionadas a las pruebas de software. Para una pequeña empresa de software, dentro del proceso de verificación y validación del producto software, no se logra establecer una comunicación efectiva entre desarrolladores y tester, o entre desarrolladores y usuarios. Además, el responsable o desarrollador Senior se involucra en las operaciones debilitando el monitoreo de avance de actividades. Esto se refleja en la calidad del producto final. En la presente investigación se pretende desarrollar un proceso de pruebas basado en normas y estándares para mejorar la eficiencia de la verificación y validación del producto software, basándonos en la norma ISO/IEC 29110 y la norma ISO/IEC 29119, en pequeñas organizaciones que desarrollan software, debido a que la industria de software en los últimos años ha conseguido una gran importancia en nuestro país puesto que la un gran cantidad de las empresas no cuentan con presupuesto para realizar la verificación y validación del producto software, por ello esta investigación plantea un proceso de pruebas para pequeñas organizaciones en 3 fases: Diseño de prueba, evaluación de prueba y reporte de prueba, considerando 3 roles: Jefe de proyecto, Analista y Líder de proyecto. La propuesta fue validada por expertos con una valoración de contenido ajustada mayor a 0.582 por lo que se considera al instrumento aceptable en los procesos además se obtuvo una confiabilidad de alfa de Cronbach de 1.02 que es Buena.

Palabras Clave:

Pruebas de software, verificación y validación de software, ISO/IEC 29110, ISO/IEC 29119

Abstract

Nowadays, the mastery of technologies is an important factor for the globalized economy, e-commerce, government and science. That is why the great responsibility of building quality technology solutions lands on software engineering, who must be concerned about optimal functionality, security, user experience and scalability. So, this involves a greater understanding of methods, frameworks and methodologies related to software testing. For a small software company, within the process of verification and validation of the software product, it is not possible to establish an effective communication between developers and tester, or between developers and users. In addition, the responsible or senior developer is involved in the operations, weakening the monitoring of the progress of activities. This is reflected in the quality of the final product. In this research we intend to develop a testing process based on norms and standards to improve the efficiency of verification and validation of the software product, based on ISO/IEC 29110 and ISO/IEC 29119, in small organizations that develop software, because the software industry in recent years has achieved great importance in our country since a large number of companies do not have the budget to perform the verification and validation of the software product, so this research proposes a testing process for small organizations in 3 phases: Test design, test evaluation and test report, considering 3 roles: Project Manager, Analyst and Project Leader. The proposal was validated by experts with an adjusted content valuation higher than 0.582, so the instrument is considered acceptable in the processes, besides, a Cronbach's alpha confidentiality of 1.02 was obtained, which is good.

Keywords:

Software testing, software verification and validation, ISO/IEC 29110, ISO/IEC 29119

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática.

La industria de software en los últimos años ha conseguido gran importancia, ya que contribuye en la economía de nuestro país. Además, aquellas organizaciones dedicadas al ámbito del desarrollo de software, son pequeñas organizaciones, es decir; departamento, grupo, proyecto, organización o empresas que tienen hasta 25 trabajadores. Estas organizaciones representan el 95% del total de las empresas del país; por lo tanto, es importante reforzar los procesos internos de desarrollo de software en estas organizaciones en base a estándares internacionales [1]. La mayoría de estas normas pertenecen a las ISO/IEC y su aplicación en pequeñas organizaciones (PO) resulta en ocasiones muy dificultoso por el compromiso, tiempo e inversión por parte de la organización porque ayuda al cumplimiento de los objetivos apoyados en ciertos procesos, herramientas y marcos de buenas prácticas, de esta manera convirtiendo a las PO una mínima cantidad de expectativas para poder ser reconocidas como empresas desarrolladoras de producto software con alta confiabilidad, por lo que la PO esta mayormente separadas de la mayoría de actividades económicas.

Por otro lado, se ha identificado que las PO es muy complicado relacionarse con las normas ISO/IEC, con los requerimientos de su empresa y alinearse con las aplicaciones a las practicas del negocio. Una gran cantidad de las PO pueden incrementar sus recursos económicos y financieros, periodo de tiempo, pero no se logra un veneficio claro en establecer procesos del ciclo de vida del software. [1].

Según diferentes estudio y reportes que se realizaron con respecto a la industria de software peruana, se afirma que el sector de desarrollo de software está creciendo contantemente y sosteniblemente todos los años, pero, también que nuestras PO se indica

que nuestra participación en los mercados internacionales en un porcentaje muy pequeño, en su mayoría no cuentan con procesos basados en estándares ni tampoco de certificaciones o acreditaciones que pongan en evidencia la ejecución de buenas prácticas de desarrollo y construcción de software [2].

La construcción de software busca hoy en día hacer pruebas al producto software, y garantizar la calidad de producto software desarrollado; así, las empresas que conforman esta producción pretenden protegerse, en cierto patrón, de los perjuicios que posteriormente les puede alcanzar, sobrecostos y deterioro de popularidad ante los compradores; entonces es destacado afrontar trabajos de investigación que fortalezcan el trabajo de empresas del rubro de software, con el fin de que puedan asegurar una mejor producto y ser competitivo en el mercado. [3], además de precisa que las pequeñas organizaciones dedicadas al rubro desarrollo de software necesitan efectuar pruebas de una forma planificada y ordenada, con la finalidad de desarrollar y construir software de calidad, y de esta manera conseguir ventajas competitivas dentro y fuera del país. En el mercado de software se exige calidad en el producto, por lo que las empresas e instituciones exigen un mínimo porcentaje de errores, y de acuerdo a normas y leyes sancionan aplazamientos de entregables del producto lo que conlleva muchas veces a anulaciones del proyecto.

Analizando el contexto en el que se desenvuelve la industria de software en Perú, existe un [4] de ellas consideradas como micro empresas. Los problemas más comunes que se manifiestan en las empresas de desarrollo de software es: La falta de congruencia entre escenarios de pruebas de funcionalidades de software con las necesidades solicitadas por el usuario, también se manifiesta que la comunicación entre los que realizar las pruebas y quienes desarrollan el requerimiento, no presentan un lenguaje común en el que ambas partes puedan lograr una corrección ágil y autónoma para el beneficio del usuario, finalmente las pequeñas empresas a buscar agilidad y contar con pocos recursos financieros buscan

que la documentación sea mínima sin embargo la mayoría suele dejar nula la evidencia de documentación de pruebas realizadas. Este panorama conduce a la pequeña empresa desarrolladora de software a cambiar y alinear las pruebas del producto software y se considere como punto obligatorio para afianzar la eficacia y eficiencia en la verificación y validación de sus productos.

Kopyltsov [5], Selección de métricas para la evaluación de la calidad del producto software, propone un método experto, para garantizar y evaluar la eficacia del producto software. Se ofrecen métricas de calidad del producto software, las que son empleadas con mayor frecuencia en la evaluación de la calidad. Donde al considerar el método para la evaluación de la calidad del software y evaluación del costo de producción, permitieron optimizar los resultados de la calidad del producto desarrollado.

Por otro lado los investigadores Muñoz, Peralta y Laporte [6], indicaron en su investigación que, organizaciones como la ISO, están orientadas en el desarrollo de estándares que promuevan la competencia, fortaleciendo, la utilización experiencias comprobadas de desarrollo de software puesto que también pueden ser reacondicionadas de acuerdo a las necesidades específicas de cada organización, como es todas las partes que conforman la norma ISO/IEC 29110. Sin embargo, las entidades muy pequeñas han demostrado algunas debilidades en la implementación de las ISO/IEC. Por lo cual los autores realizan una comparación entre el estado del arte y el estado de la práctica referido a implementar la ISO/IEC 29110 en entidades pequeñas. De los cuales muestran resultados, que las principales falencias en la producción de software, están en la falta de ejecución de los trabajos de verificación y validación del producto software, el legajo de casos e instrucciones para la realización de las pruebas.

Además, los investigadores Juijiu Yu [7], realizó una investigación, "*Research Process on Software Development Model*", en China. Los modelos de desarrollo de software

son la forma como se estructura y se gestiona el desarrollo del proyecto de construcción de un software, los cuales directamente afectan a la calidad de la construcción del software. En este trabajo se analiza y resume diferentes modelos de desarrollo de software, además presenta rápidamente diferentes modelos mejorados para el desarrollo de software, a la vez se analiza, dónde y en qué campos se puede aplicar los modelos, y concluye que los modelos de desarrollo de software han evolucionado al igual que las ideas de desarrollo de software.

Por otra parte, los investigadores Włodzimierz & Cezaryn [8], realizaron una investigación, "*A multi-agent model for planning hybrid software processes*". En Polonia, la planificación es muy importante puesto que se puede determinar el presupuesto, también mitigar el riesgo, dado la necesidad para planificar el proceso es una tarea difícil que se ha tenido que retornar a las habilidades acostumbradas, por lo tanto, los autores proponen incluir prácticas ágiles en la etapa de desarrollo de software, aquí se considera que las actividades para el desarrollo de software son diferentes a la de fabricación de otro tipo de productos. Los roles del proyecto Rational Unified Process (RUP) ejecutan tareas establecidas y de esta manera determinar la capacidad de cada integrante del equipo de proyecto. Estos investigadores proponen utilizar el sistema agente-objeto. El sistema desarrollado tiene sus cimientos en el modelo del entorno del proyecto y está compuesto por: modelo de metodología de desarrollo (RUP y adoptado para ágil), modelo de plan de proyecto, modelo de equipo de proyecto, repositorio de artefactos.

Eckhart, Meixner, Winkler, & Ekelhart, [9] en su investigación *Securing the testing process for industrial automation software*, en Viena (Austria) analizaron los procesos de prueba de software ante los ataques contra los sistemas ciberfísicos, cuyas siglas en inglés son CPS. Para ello propusieron un marco semiautomatizado de un proceso de prueba de software para una empresa automotriz alineados a la directriz VDI/VDE 2182. El marco comprendía un modelo con base a la norma ISO 29119-2 [10] que se dividía en 5

procesos: Gestión de prueba, Análisis y Diseño de prueba, Ejecución e Implementación de prueba, Reporte de prueba y Completitud de la prueba; teniendo como entradas los requerimientos y el plan de pruebas de la empresa y considerando que el análisis de la seguridad deba ser semiautomatizado, los investigadores utilizaron ciertas herramientas (por ejemplo, gestión de pruebas) de la norma ISO 29119-2. Las actividades en esta parte del estudio resultaron en un reporte completo de creación de prueba donde se considera 5 reportes internos: Plan de prueba, Resultados de prueba, Reporte de estado de prueba, Reporte de incidentes de prueba, Reporte Completo de prueba (automatizado).

Condor, Dávila & Cecilia [11] en su investigación Adoption of ISO/IEC 29119-2 software testing practices: an exploratory analysis in organizations in Lima, Perú observaron que las pequeñas empresas en lima no realizan una adecuada gestión de pruebas en el software. Los autores canalizaron su caso de estudio en dos tipos de organizaciones: organizaciones que fabrican software (TipoA) y organizaciones (TipoB) que desarrollan software, y de ellas realizaron una recopilación de datos para luego realizar un análisis de los datos y finalmente interpretar los datos. Como resultado de las 4 organizaciones se observó que las empresas Tipo A tienen contratos que obligan a gestionar buenas practicas de la norma ISO 29119-2 a diferencia de la empresa Tipo B ya que esta sujeto a la disposición del jefe de proyecto o del desarrollador en reacion al equipo de prueba.

Perez, Marin, & Bedoya [12], en su investigación A Review on Verification and Validation (V&V) for Embedded Software en Colombia realizaron una reseña sobre verificación y validación de un software embebido, es decir, un producto que tiene microprocesador y software. En su revisión encontraron procesos de V&V en relación al ciclo de vida del software encontrando técnicas estáticas y técnicas dinámicas de prueba especificando en cada caso los tipos de prueba a usar. Los autores concluyeron que la fase de requisitos dentro del ciclo de vida del software ayuda a prevenir algun defectos, además

de verificaciones automáticas que permiten realizar pruebas de seguridad que actualmente siguen investigando.

Vasanthapriyan [13] en su investigación *A study of software testing practices in Sri Lankan Software Companies*, de Sri Lanka en Asia, centraron su estudio en las metodologías y técnicas de pruebas además de revisar que herramientas automatizadas existen para ello y que contemplen métricas de pruebas. Los resultados que obtuvo que las metodologías ágiles son las más usadas por las empresas para el desarrollo de software, notando que la herramienta Selenium ayudó mucho en las actividades de prueba. El autor presentó pruebas sobre la necesidad de gestionar el conocimiento para la gestión de pruebas del software.

Por otra parte los investigadores Saraiva, Perkusichy, Almeida & Perkusich [14], realizaron una investigación, *“A Process to Calculate the Uncertainty of Software Metrics-based Models Using Bayesian Networks”*, en Pittsburgh Estados Unidos, Ellos afirman que las métricas son indispensables en las empresas que desarrollan software, y estas métricas se puede utilizar con el fin de mejorar la toma de decisiones, para poder reducir costos, optimizar la productividad del equipo de desarrollo y mejorar la eficacia en los productos terminados. También afirman que solo es posible si las métricas son validadas, no obstante, existen diferentes estudios que contienen la validez de las métricas de software, pero ninguno estudio muestra la solución para demostrar incertidumbres de los parámetros elegidos para medir atributos de la organizaciones. Por eso ellos presentan un proceso para construir redes bayesianas para mostrar incertidumbres de los modelos basados en métricas de software, esta solución está compuesta de dos actividades enfocadas en la solución variedad de métricas para construir redes bayesianas, donde se valida el proceso en contextos simulado. Dados sus resultados exitosos, se concluye que las soluciones de las propuestas son comprometedoras, con esto muestra cómo completar una técnica de selección de métricas, y sirve como base para modelar las incertidumbres de las métricas utilizando los conceptos

de validación de métricas y redes bayesianas.

Liangliang, Jinsheng & Xiaoyu [15], realizaron una investigación, "*Development Trend of Software Process Model*", en china, Ellos describen los modelos de procesos de software donde describen los modelos: Cascada, V, desarrollo incremental, prototipos, hélice, unificado e indican que los procesos de desarrollo de software son interactivos puesto que las herramientas en evolución actúan como un canal de comunicación, desde el cual los integrantes del equipo de desarrollo pueden obtener un conocimiento más útil. Además, indican que los modelos de procesos de software proporcionan una hoja de ruta concreta para el trabajo de desarrollo, donde se detallan las actividades, acciones tareas, grado de interacción y forma de organizar el trabajo, una gran cantidad de los gestores de proyectos de software adoptan un modelo de procesos de acuerdo con los requisitos y van guiándose en todo el proceso de desarrollo en teoría los modelos debería ser parecidos, en la práctica, por lo tanto es sumamente importante implantar modelos de procesos y discernir sus etapas.

Así mismo, Rojas, Pino Correa & Mauricio [3], realizaron una investigación en Colombia, "*Testing process for small software development organizations*", Ellos definen un procesos de prueba dentro de una organización que desarrollan software es muy importante porque nos permite i) incrementar la calidad del producto, ii) proporcionar una mejor comunicación y comprensión de los procesos dentro del equipo de desarrollo, iii) ayudar a mejorar contantemente lo procesos, y iv) ayudar a la ejecución automatizada de algunas tareas. Por lo que esta investigación plantea un proceso muy liviano y preciso para servir de apoyo a la ejecución de la prueba en pequeñas organizaciones del rubro de desarrollo de software, este proceso para las pruebas propuesto reúne técnicas de pruebas funcionales para el producto software de una manera muy sistemática y organizada, para los procesos relacionadas al diseño y ejecución de la pruebas efectivas en modelos de referencia, tras la ejecución del proceso, se logró observar que el proceso de pruebas es muy importante para

realizar las pruebas y lo presentan en las fases de: Fase de inicio, ejecución monitoreo y control, fase de finalización.

1.2. Formulación del problema

¿Cómo mejorar la eficiencia de la verificación y validación del producto en una microempresa peruana que desarrolla software?

1.3. Hipótesis

Mediante la implementación de un proceso de pruebas basado en estándares se podrá mejorar la eficiencia de la verificación y validación del producto en una microempresa peruana que desarrolla software.

1.4. Objetivos

Objetivo general

Desarrollar un proceso de pruebas de software basada en estándares para mejorar la eficiencia de la verificación y validación del producto en micro empresas peruanas que desarrollan software.

Objetivos específicos

- a) Seleccionar los estándares de procesos de pruebas de software
- b) Diseñar el proceso para la etapa de pruebas del caso de estudio
- c) Validar propuesta ante expertos
- d) Implementar el proceso en una micro empresa peruana

1.5. Teorías relacionadas al tema.

1.5.1. Ingeniería de software

Software. Kopyltsov [5], Selección de métricas para la evaluación de la calidad del producto software, propone un método experto, para garantizar y evaluar la eficacia del producto software. Se ofrecen métricas de calidad del producto software, las que son empleadas con mayor frecuencia en la evaluación de la calidad. Donde al considerar el método para la evaluación de la calidad del software y evaluación del costo de producción, permitieron optimizar los resultados de la calidad del producto desarrollado.

Por otro lado los investigadores Muñoz, Peralta y Laporte [6], indicaron en su investigación que, organizaciones como la ISO, están orientadas en el desarrollo de estándares que promuevan la competencia, fortaleciendo, la utilización experiencias comprobadas de desarrollo de software puesto que también pueden ser reacondicionadas de acuerdo a las necesidades específicas de cada organización, como es todas las partes que conforman la norma ISO/IEC 29110. Sin embargo, las entidades muy pequeñas han demostrado algunas debilidades en la implementación de las ISO/IEC. Por lo cual los autores realizan una comparación entre el estado del arte y el estado de la práctica referido a implementar la ISO/IEC 29110 en entidades pequeñas. De los cuales muestran resultados, que las principales falencias en la producción de software, están en la falta de ejecución de los trabajos de verificación y validación del producto software, el legajo de casos e instrucciones para la realización de las pruebas.

Además, los investigadores Juijiu Yu [7], realizó una investigación, "*Research Process on Software Development Model*", en China. Los modelos de desarrollo de software son la forma como se estructura y se gestiona el desarrollo del proyecto de construcción de un software, los cuales directamente afectan a la calidad de la construcción del software. En este trabajo se analiza y resume diferentes modelos de desarrollo de software, además presenta rápidamente diferentes modelos mejorados para el desarrollo de software, a la vez se analiza,

dónde y en qué campos se puede aplicar los modelos, y concluye que los modelos de desarrollo de software han evolucionado al igual que las ideas de desarrollo de software.

Por otra parte, los investigadores Włodzimierz & Cezary [8], realizaron una investigación, “*A multi-agent model for planning hybrid software processes*”. En Polonia, la planificación es muy importante puesto que se puede determinar el presupuesto, también mitigar el riesgo, dado la necesidad para planificar el proceso es una tarea difícil que se ha tenido que retornar a las habilidades acostumbradas, por lo tanto, los autores proponen incluir prácticas ágiles en la etapa de desarrollo de software, aquí se considera que las actividades para el desarrollo de software son diferentes a la de fabricación de otro tipo de productos. Los roles del proyecto Rational Unified Process (RUP) ejecutan tareas establecidas y de esta manera determinar la capacidad de cada integrante del equipo de proyecto. Estos investigadores proponen utilizar el sistema agente-objeto. El sistema desarrollado tiene sus cimientos en el modelo del entorno del proyecto y está compuesto por: modelo de metodología de desarrollo (RUP y adoptado para ágil), modelo de plan de proyecto, modelo de equipo de proyecto, repositorio de artefactos.

Eckhart, Meixner, Winkler, & Ekelhart, [9] en su investigación *Securing the testing process for industrial automation software*, en Viena (Austria) analizaron los procesos de prueba de software ante los ataques contra los sistemas ciberfísicos, cuyas siglas en inglés son CPS. Para ello propusieron un marco semiautomatizado de un proceso de prueba de software para una empresa automotriz alineados a la directriz VDI/VDE 2182. El marco comprendía un modelo con base a la norma ISO 29119-2 [10] que se dividía en 5 procesos: Gestión de prueba, Análisis y Diseño de prueba, Ejecución e Implementación de prueba, Reporte de prueba y Completitud de la prueba; teniendo como entradas los requerimientos y el plan de pruebas de la empresa y considerando que el análisis de la seguridad deba ser semiautomatizado, los investigadores utilizaron ciertas herramientas (por

ejemplo, gestión de pruebas) de la norma ISO 29119-2. Las actividades en esta parte del estudio resultaron en un reporte completo de creación de prueba donde se considera 5 reportes internos: Plan de prueba, Resultados de prueba, Reporte de estado de prueba, Reporte de incidentes de prueba, Reporte Completo de prueba (automatizado).

Condor, Dávila & Cecilia [11] en su investigación Adoption of ISO/IEC 29119-2 software testing practices: an exploratory analysis in organizations in Lima, Perú observaron que las pequeñas empresas en lima no realizan una adecuada gestión de pruebas en el software. Los autores canalizaron su caso de estudio en dos tipos de organizaciones: organizaciones que fabrican software (TipoA) y organizaciones (TipoB) que desarrollan software, y de ellas realizaron una recopilación de datos para luego realizar un análisis de los datos y finalmente interpretar los datos. Como resultado de las 4 organizaciones se observó que las empresas Tipo A tienen contratos que obligan a gestionar buenas practicas de la norma ISO 29119-2 a diferencia de la empresa Tipo B ya que esta sujeto a la disposición del jefe de proyecto o del desarrollador en reacion al equipo de prueba.

Perez, Marin, & Bedoya [12], en su investigación A Review on Verification and Validation (V&V) for Embedded Software en Colombia realizaron una reseña sobre verificación y validación de un software embebido, es decir, un producto que tiene microprocesador y software. En su revisión encontraron procesos de V&V en relación al ciclo de vida del software encontrando técnicas estáticas y técnicas dinámicas de prueba especificando en cada caso los tipos de prueba a usar. Los autores concluyeron que la fase de requisitos dentro del ciclo de vida del software ayuda a prevenir algun defectos, además de verificaciones automáticas que permiten realizar pruebas de seguridad que actualmente siguen investigando.

Vasanthapriyan [13] en su investigación A study of software testing practices in Sri Lankan Software Companies, de Sri Lanka en Asia, centraron su estudio en las metodologías

y técnicas de pruebas además de revisar que herramientas automatizadas existen para ello y que contemplen métricas de pruebas. Los resultados que obtuvo que las metodologías ágiles son las más usadas por las empresas para el desarrollo de software, notando que la herramienta Selenium ayudó mucho en las actividades de prueba. El autor presentó pruebas sobre la necesidad de gestionar el conocimiento para la gestión de pruebas del software.

Por otra parte los investigadores Saraiva, Perkusichy, Almeida & Perkusich [14], realizaron una investigación, "*A Process to Calculate the Uncertainty of Software Metrics-based Models Using Bayesian Networks*", en Pittsburgh Estados Unidos, Ellos afirman que las métricas son indispensables en las empresas que desarrollan software, y estas métricas se puede utilizar con el fin de mejorar la toma de decisiones, para poder reducir costos, optimizar la productividad del equipo de desarrollo y mejorar la eficacia en los productos terminados. También afirman que solo es posible si las métricas son validadas, no obstante, existen diferentes estudios que contienen la validez de las métricas de software, pero ninguno estudio muestra la solución para demostrar incertidumbres de los parámetros elegidos para medir atributos de la organizaciones. Por eso ellos presentan un proceso para construir redes bayesianas para mostrar incertidumbres de los modelos basados en métricas de software, esta solución está compuesta de dos actividades enfocadas en la solución variedad de métricas para construir redes bayesianas, donde se valida el proceso en contextos simulado. Dados sus resultados exitosos, se concluye que las soluciones de las propuestas son comprometedoras, con esto muestra cómo completar una técnica de selección de métricas, y sirve como base para modelar las incertidumbres de las métricas utilizando los conceptos de validación de métricas y redes bayesianas.

Liangliang, Jinsheng & Xiaoyu [15], realizaron una investigación, "*Development Trend of Software Process Model*", en china, Ellos describen los modelos de procesos de software donde describen los modelos: Cascada, V, desarrollo incremental, prototipos, hélice,

unificado e indican que los procesos de desarrollo de software son interactivos puesto que las herramientas en evolución actúan como un canal de comunicación, desde el cual los integrantes del equipo de desarrollo pueden obtener un conocimiento más útil. Además, indican que los modelos de procesos de software proporcionan una hoja de ruta concreta para el trabajo de desarrollo, donde se detallan las actividades, acciones tareas, grado de interacción y forma de organizar el trabajo, una gran cantidad de los gestores de proyectos de software adoptan un modelo de procesos de acuerdo con los requisitos y van guiándose en todo el proceso de desarrollo en teoría los modelos debería ser parecidos, en la práctica, por lo tanto es sumamente importante implantar modelos de procesos y discernir sus etapas.

Así mismo, Rojas, Pino Correa & Mauricio [3], realizaron una investigación en Colombia, "*Testing process for small software development organizations*", Ellos definen un procesos de prueba dentro de una organización que desarrollan software es muy importante porque nos permite i) incrementar la calidad del producto, ii) proporcionar una mejor comunicación y comprensión de los procesos dentro del equipo de desarrollo, iii) ayudar a mejorar contantemente lo procesos, y iv) ayudar a la ejecución automatizada de algunas tareas. Por lo que esta investigación plantea un proceso muy liviano y preciso para servir de apoyo a la ejecución de la prueba en pequeñas organizaciones del rubro de desarrollo de software, este proceso para las pruebas propuesto reúne técnicas de pruebas funcionales para el producto software de una manera muy sistemática y organizada, para los procesos relacionadas al diseño y ejecución de la pruebas efectivas en modelos de referencia, tras la ejecución del proceso, se logró observar que el proceso de pruebas es muy importante para realizar las pruebas y lo presentan en las fases de: Fase de inicio, ejecución monitoreo y control, fase de finalización.

Son pequeñas instrucciones o programas de cómputo que manipulan de forma adecuada la información, y es el elemento primordial para la evaluar sistemas

computacionales y servicios apoyados en computadoras. [16]

Calidad de Software

Es un proceso *eficaz de software* empleado en forma que se desarrolla un producto útil que provee valores medibles tanto a los desarrolladores como al personal u organizaciones que lo utilizan. Un *proceso eficaz de software* constituye las bases para apoyar a diferentes esfuerzos del diseño y construcción del producto de alta calidad, las verificaciones y equilibrios son aspectos de gestión del proceso que evitan que los proyectos fallen, Las soluciones sólidas y problemas las dos acciones de la producción de software de calidad permiten analizar el problema al diseñar la solución [16] , El término calidad de software se refiere al nivel de desempeño de la calidad de la que debe cumplir el software durante su ciclo de vida, las características de todo modo garantiza que el usuario está obteniendo un producto de calidad, por lo que aumenta la satisfacción sobre los procesos desarrollados en la aplicación desarrollada. [17], además se indica que para garantizar la calidad de software es sustancial efectuar modelos o estándares de calidad de software permitiendo la gestión adecuada de los atributos en el transcurso del proceso de construcción del producto.

1.5.2. Patrones de desarrollo de software

Patrones

Según Pressman [16] define un patrón de diseño es como una estructura de diseño para resolver un problema específico dentro de circunstancias en particulares, cuyo objetivo del patrón de diseño es facilitar un contexto que permite al encargado del diseño determinar, si el patrón se puede aplicar a la tarea a realizar, si se puede volver a reutilizar para ahorrar tiempo y dinero, además puede ser reutilizado para plantearse y desarrollar patrones diferentes en arquitectura y actividades

Patrones de diseño

Según Pressman [16], un estándar de diseño se caracteriza por “expresar una relación entre un contexto, un problema y una solución” para el responsable del diseño de software, es el camino que permite a los lectores concebir el contexto donde está el inconveniente, la posible solución para el ambiente. Varios requisitos, así como también algunas restricciones y limitaciones, funcionan en el mismo punto que son capaces de interpretarse el problema en este escenario y la forma eficaz de cómo podría aplicarse la solución.

Clases de patrones

Los ingenieros de software se están interesando en los patrones de diseño indiscutiblemente las personas son excelentes para conocer patrones. Dado que reconocemos patrones aprendemos nuestras experiencias, con voluntad de ir a los más lejos, reconocemos situaciones de riesgo. En la vida real, los patrones que aprendemos durante nuestro existir, lo reconocemos inmediatamente y se comprende inherentemente cuál es su significado y como debemos usarlos, estos fenómenos nos permiten detectar el universo existente, los patrones que una persona reconoce lo aprende durante el tiempo de su vida. Lo identificamos inmediatamente por lo que podemos utilizarlos. Estos patrones permiten identificar fenómenos constantemente utilizados.

Al utilizar los patrones de diseño de software, se identifica patrones que describen aspectos importantes y repetitivos del sistema informático, y que provea una manera de desarrollar esos aspectos de un sistema y de criterios únicos [16].

1.5.3. Proceso de software

En el entorno de la industria de software, un proceso son circunstancias flexibles que permite que las empresas del rubro de software busquen un grupo adecuado de tareas para la implementación del proyecto, puesto que siempre se busca permanentemente realizar la

entrega del software de forma pertinente y con las exigencias necesarias para que se pueda satisfacer los requerimientos de los clientes. Es indefectible la identificación de actividades estructurales que se puedan aplicar a los proyectos de software dejando de lado su magnitud [16].

a. Proceso de desarrollo

Delimita las acciones de la organización desarrolladora la cual está subdivididas en actividades que implican: Análisis de requerimientos, hasta la instalación y aceptación del producto software [18].

Procesos organizacionales

Estas son las tareas que soportan y coordinan el desarrollo y tiempo de vida de las actividades principales. El proceso de soporte, apoya otros procesos que realizan una función especializada como la administración que es la interacción del proceso es facilitar la gestión de los procesos restantes del proyecto, incluyendo gestión del producto y proyecto de software, la infraestructura que delimita y mantiene los estándares, herramientas, técnicas y hardware las cuales se requiere para la realización de los procesos faltantes. Los estándares que se utilizan en un proyecto de software pasan a ser un segmento de la construcción, las mejoras que delimitan acciones primordiales que ejecuta una organización para construir, controlar, medir y optimizar los procesos del tiempo de vida del producto. El entrenamiento, que delimita actividades para suministrar el equipo de trabajo adecuado [19].

b. Proceso de soporte

Estas son las actividades que soportan el ciclo de actividades principales. Un proceso que sirve como soporte y apoya otros procesos para efectuar funciones específicas [20]

c. Proceso de pruebas.

Son todos aquellos procesos que permiten conocer la calidad del software, así como las posibles fallas que puedan existir en diferentes plazos y se consideran; Caracterizar y analizar los procesos de pruebas preexistentes, integrar de procesos de pruebas funcionales

del producto software también identificar, observar y analizar las pruebas del proceso de desarrollo de software acorde con pequeña empresa dedicadas al rubro [16].

Pruebas de verificación.

La verificación es el conjunto de acciones para asegurar que el producto software se implemente en forma correcta sus requerimientos específicos, la verificación se realiza al final de cada ciclo de vida de seguridad, esta verificación se puede realizar mediante análisis o pruebas, las actividades que podrían incluir son: “i) revisión de los documentos de todas las fases del ciclo de vida, para garantizar el cumplimiento de los objetivos y requisitos, ii) Revisión de diseño, iii) Pruebas de los productos diseñados, iv) Pruebas de integración”. [16]

Pruebas de validación.

La calidad del producto software del trabajo emerge como resultado de la ingeniería de los requerimientos de software, se realiza la evaluación durante la validación. Esta validación estudia la especificación del requerimiento con el propósito de avalar si fueron plasmados sin ninguna ambigüedad; que se mostraron y se procedieron a la corrección de las debilidades, las delegaciones y las faltas, y que los productos del trabajo se muestran conforme a los modelos y modelos determinados para el proceso del producto y del proyecto [21]

Pruebas de caja negra.

Llamada también pruebas de comportamiento, estas pruebas están centradas en los requerimientos funcionales del software, estas técnicas consisten en derivar un grupo de condiciones de entrada la cual se proceden a su revisión en su totalidad todos los requerimientos funcionales el sistema, esta pruebas, no es una opción para las pruebas de caja blanca, sino que es una orientación adicional puesto que puede ser posible que

encuentre tipos de errores que todos tipo de caja blanca, las pruebas de caja negra buscan hallar errores en los siguientes puntos: funciones desarrolladas incorrectamente, faltante, fallas de interfaz del usuario, fallas en las estructuras de los datos, también puede ser en acceso a las bases de datos externas, fallas de comportamiento o rendimiento y errores de inicialización y terminación; La prueba de caja negra es aplicado en las últimas fases de las pruebas [16].

Eficiencia.

Es una peculiaridad referida a la capacidad del producto software en mantener una ejecución sostenible en correlación con el número de recursos utilizados, en ciertos escenarios determinados dado un periodo determinado. Para la determinación de qué tan eficiente es un producto de software, se ha subdividido en tres ítems la cual se precisan aspectos relevantes como, la conducta en el tiempo, consumo de recursos y conformidad en la eficiencia.

Métricas de producto.

Las métricas del producto ayudan al encargado del equipo de desarrollo a tener un panorama más claro sobre el diseño y construcción del producto que se elabore de acuerdo a características indispensables y definidos del producto desarrollarse en el proceso de software, los gestores de proyecto utilizar métricas para ayudarse a la construcción de software de un alto performance. Las métricas de producto facilitan una plataforma en las diferentes fases de diseño e implementación de tal manera que pueden realizarse pruebas de manera más objetiva y evaluar de manera más cuantitativa [16].

d. Proceso de aseguramiento de la calidad.

Delimita acciones que afirma que la calidad objetivamente además que los productos satisfagan las exigencias pactadas y se adjunten a las metas establecidas [22]

Revisiones conjuntas.

Este proceso sirve revisiones administrativas y de requerimiento de software, para que se evalúe el estado de las actividades y productos producidos.

Auditorías.

Delimita las actividades para determinar el cumplimiento de los contratos, requerimientos y planes. Esta actividad se puede usar por las organizaciones contratantes o entidades desarrolladoras, de tal manera que se puede auditar las actividades y la solución final.

Resolución de problemas.

Delimita las pautas solucionar las observaciones encontradas en la ejecución del proceso, mantenimiento, sin importar el origen.

1.5.4. Estándares coherentes con procesos de ciclo de vida y pruebas de los productos de software

Los estándares son detalles acerca de cómo debe desarrollarse una función o tarea determinada y están basados en acuerdos entre una o más entidades o un determinado grupo de individuos. Las organizaciones de desarrollo de software adoptan de forma voluntaria los estándares los mismos que impone el cliente de por medio en el centrado de desarrollo del proyecto.

a. ISO/IEC 29110 Perfiles de ciclo de vida para pequeñas organizaciones (EMPs).

Esta norma ha sido desarrollada para brindar apoyo a las entidades muy pequeñas (EMPs) que sirve para optimizar la calidad de los procesos al ejecutar proyectos de software, proporciona un conjunto de prácticas comprobadas, cuya implementación permite a las EMPs obtener algunos beneficios como: Un aumento de la calidad en sus productos y servicio, una reducción en el tiempo de autonomía de sus productos, una disminución de los costos de

producción. Esta serie de estándares (Ver tabla N° 1) está conformada por 4 perfiles, que pueden ser usados por las EMPs de acuerdo a sus objetivos de negocio como: Perfil de entrada, este perfil puede ser usado por EMPs que normalmente desarrollan proyectos de 6 personas/mes. Perfil básico, este perfil puede ser usado por EMPs que normalmente desarrollan un solo proyecto a la vez. Perfil intermedio este perfil puede ser usado por EMPs que normalmente desarrollan varios proyectos de software a la vez, dentro de una organización. Perfil avanzado, este perfil puede ser usado por EMPs que anhelan mantener y surgir como empresa de desarrollo de software autónomas y competitivas.

Tabla 1.

Serie de normas ISO/IEC 29110

| ISO/IEC 29110 | Título | Descripción |
|----------------------|------------------------------|--|
| Parte 1 | Visión general | La ISO/IEC 29110-1, presenta los requisitos de una EMPs, los perfiles, documentos, estándares y guías. |
| Parte 2 | Marco de trabajo y taxonomía | La ISO/IEC 29110-2, especifica los perfiles (estructura, conformidad, evaluación) e introduce la taxonomía. |
| Parte 3 | Guía de evaluación | La ISO/IEC 29110-3, define los lineamientos de evaluación de proceso para alcanzar el propósito de los perfiles. |
| Parte 4 | Especificaciones del perfil | La ISO/IEC 29110-4-1, provee la especificación para todos los perfiles del Grupo de Perfiles Genérico |
| Parte 5 | Guía de Gestión e Ingeniería | La ISO/IEC 29110-5-1-2, establece perfil y guías de gestión de ingeniería. |

Fuente: ISO/IEC 29110 [23]

De las características de este estándar se pueden resaltar dos: La primera es, que el estándar fue creado para ser utilizado con cualquier ciclo de desarrollo o metodología, es decir la Gestión del Proyecto (GP). La segunda es, que fue constituido de tal forma que define un conjunto de elementos de procesos los cuales facilitan la

implementación del software (IS). [24]

La ISO 29110 presenta 6 actividades en su estructura:

- a. “Inicio de implementación del software
- b. Análisis de requisitos del software
- c. Arquitectura y diseño detallado de software
- d. Construcción de software
- e. Integración y pruebas del software
- f. Entrega de producto”. [23]

En este contexto nos centraremos específicamente en la actividad de “Integración y pruebas del software” del diagrama de IS que se observa en la figura 1.

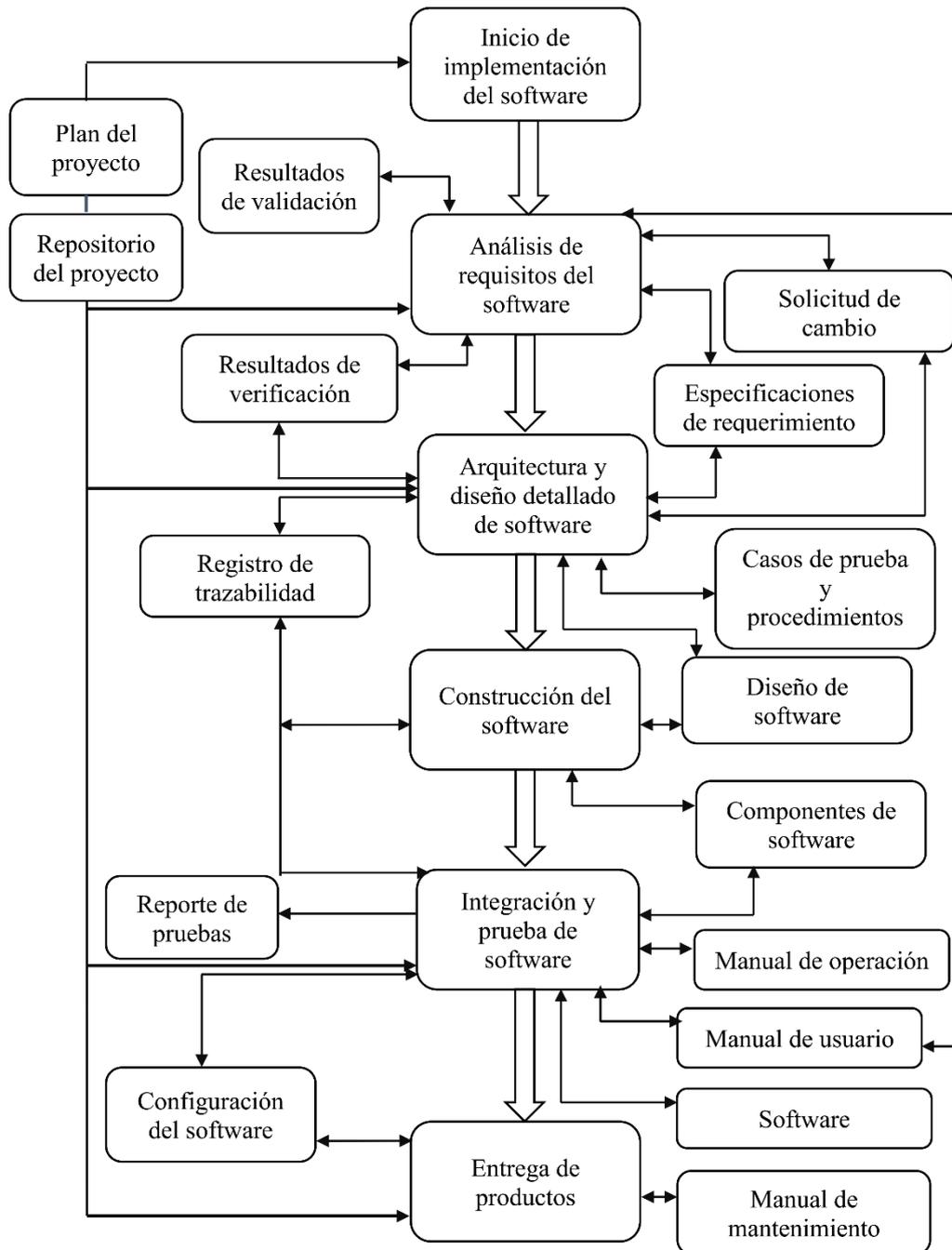


Figura 1 Estructura del estándar ISO /IEC 29110.

Fuente: NTP- ISO/IEC RT 29110-5-1-2 [25].

Este proceso de implementación tiene 7 objetivos: Tareas, Definición de los requerimientos de software, arquitectura y diseño al detalle, componente de software, integración de componente, configuración de software y Verificación y validación. Para este proceso se define la interacción de ciertos roles como, por ejemplo; Cliente, Líder del

proyecto, Equipo, Analista, Desarrollador y Programador.

b. ISO/IEC 29119 Pruebas de software.

Es el estándar internacional concerniente con pruebas de software, por finalidad tiene analizar el período de vida de las pruebas del software, está formado por: Cinco publicaciones: “Conceptos y definiciones, procesos de prueba, documentación de prueba, técnicas de prueba y pruebas basadas en palabras clave” [10].

Tabla 2.

Serie de normas ISO/IEC 29119

| ISO/IEC 29110 | Título | Descripción |
|----------------------|-----------------------------------|--|
| Parte 1 | Conceptos y definiciones | La ISO/IEC 29119-1, presenta las definiciones sobre conceptos relacionados con prueba de software. |
| Parte 2 | Proceso de prueba | La ISO/IEC 29119-2, define un modelo de proceso de prueba de software a nivel organizacional. |
| Parte 3 | Documentación de prueba | La ISO/IEC 29119-3, otorga plantillas y ejemplos de documentación de prueba relacionados con el proceso de pruebas. |
| Parte 4 | Técnica de prueba | La ISO/IEC 29119-4, provee técnicas de diseño de casos de prueba basadas en 3 categorías: en especificaciones, en estructuras y en la experiencia. |
| Parte 5 | Pruebas basadas en palabras clave | La ISO/IEC 29119-5, destinado a pruebas de software automatizadas con base en palabras clave. |

Fuente: ISO/IEC 29119 [10]

La ISO/IEC 29119-1 aborda las pruebas de verificación y validación no abarca todo el proceso al detalle, incluso en el Anexo A, se puede apreciar una imagen que define el alcance de las pruebas de verificación y validación en contexto de pruebas estáticas y dinámicas basadas en especificaciones, estructura y experiencia que serán utilizadas con

las técnicas que la ISO/IEC 29119-4 nos proporcione. (ver figura 2)

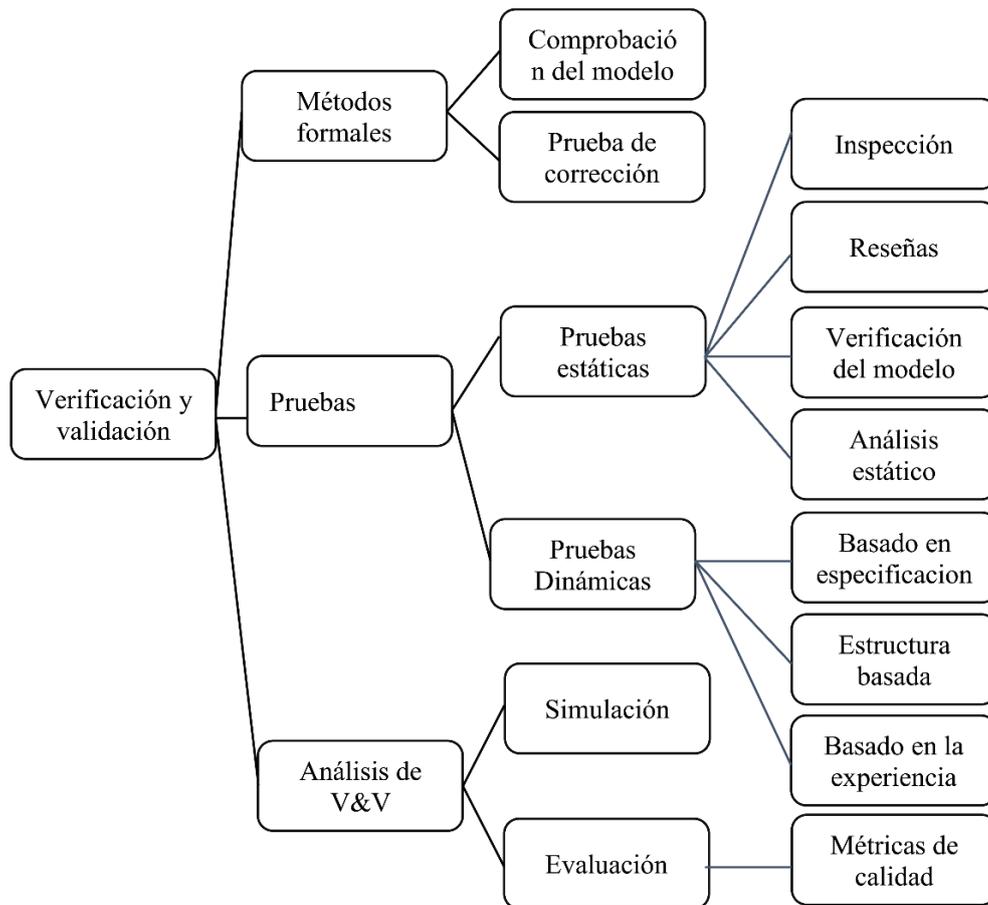


Figura 2. Jerarquía de las actividades de verificación y validación.

Fuente: ISO/IEC 29119-1 [26].

En la ISO/IEC 29119-2 observamos un modelo de pruebas donde ubicamos el proceso de pruebas dinámicas donde incluye: “Diseño e implementación, gestión del entorno, ejecución y reporte de incidencias” [10]. Ver figura 3.

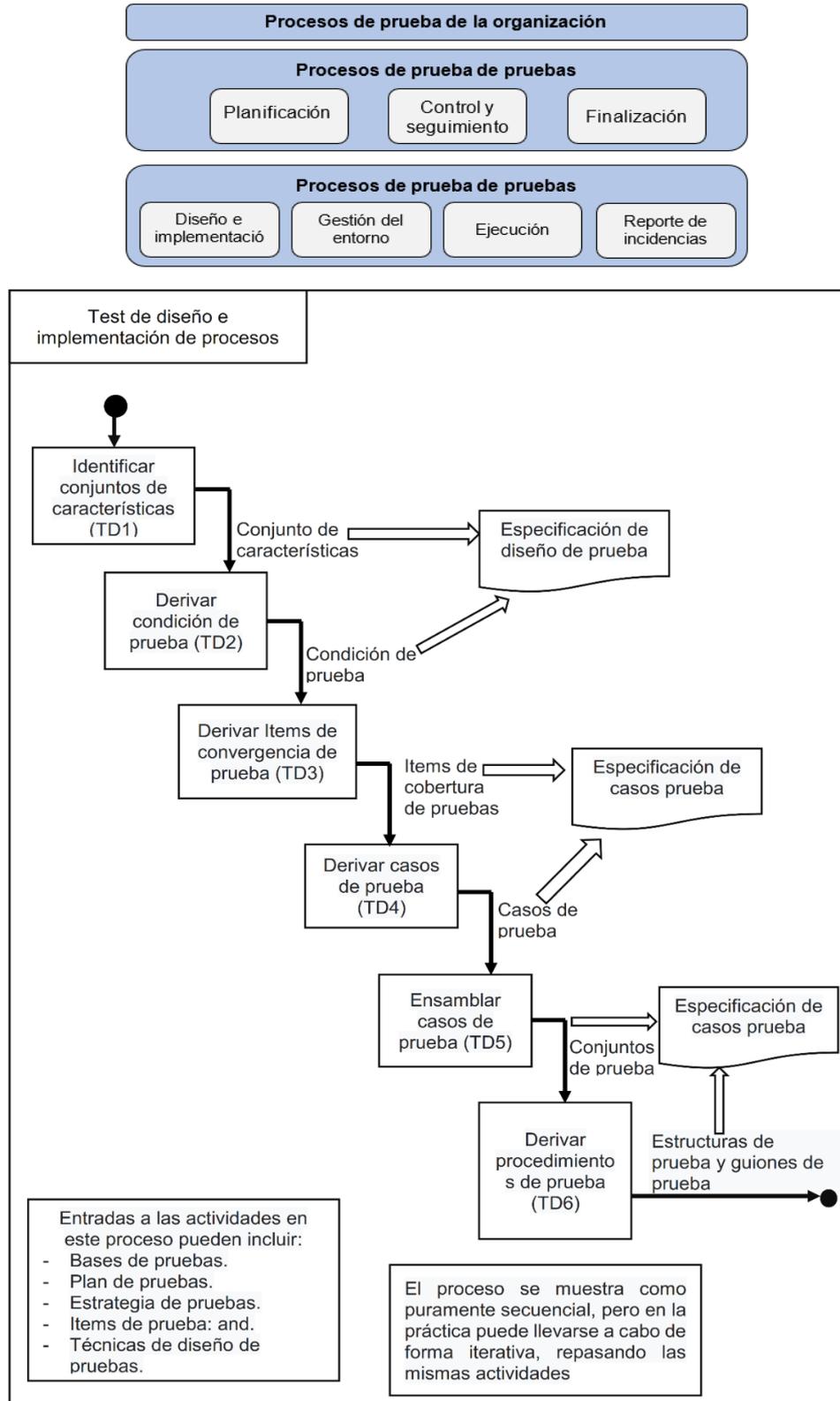


Figura 3. Modelo multicapa que muestra todos los procesos de prueba.

Fuente: ISO/IEC 29119-2 [26]. Fuente: ISO/IEC 29119-2. [26]

Para el proceso de Diseño e implementación de la prueba la persona encargada deberá implementar las tareas de: identificar conjunto de características (TD1), derivar condiciones de prueba (TD2), derivar elementos de cobertura de prueba (TD3), derivar casos de prueba (TD4), ensamblar conjunto de pruebas (TD5) y derivar procedimientos de prueba (TD6). Estas tareas deben elegirse de acuerdo al plan de pruebas de la organización elegida, además estas tareas deben registrarse y documentarse a través de cartas u hojas de sesión cuyas plantillas se pueden obtener de la ISO/IEC 29119-3 [26].

1.5.5. COBIT 5 PAM.

El modelo de evaluación de procesos COBIT 5 PAM, es un modelo creado por ISACA, el cual permite evaluar procesos del área de TI en 5 niveles. En cada nivel se debe de cumplir con ciertas evidencias exigidas según el marco de gobierno y de gestión COBIT

5

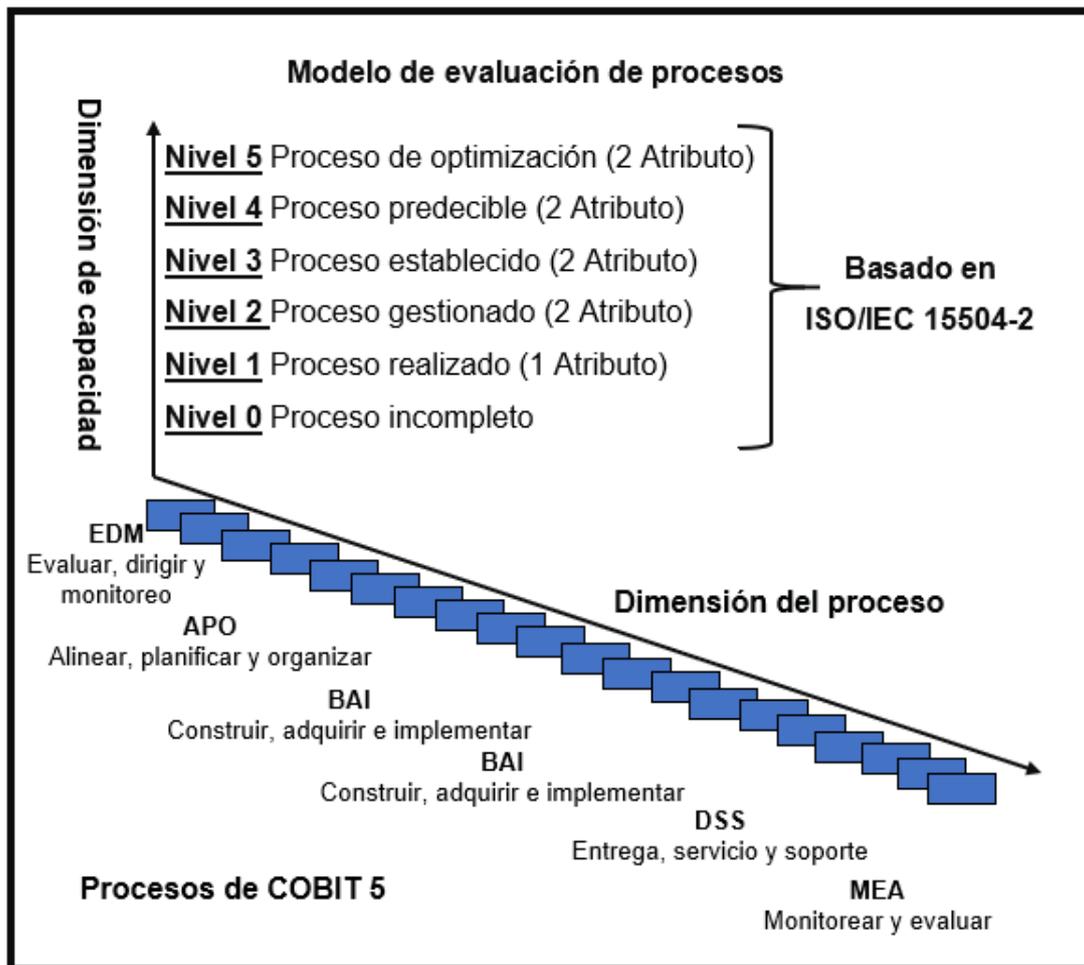


Figura 4. Descripción general del modelo de evaluación de procesos (PAM).

Fuente: ISCA. COBIT Process Assessment Model (PAM) [27]

Dimensiones de Procesos COBIT 5.

Los 37 procesos de COBIT 5 se dividen en 5 dimensiones que permiten agrupar de manera entendible actividades relacionadas con: “Evaluación, dirección y monitoreo”, “Alineamiento, planificación y organización”, “Construcción, adquisición e implementación”, “Entrega, servicio y soporte” y “Monitoreo, evolución y calificación”; EDM, APO, BAI, DSS y MEA respectivamente.

La dimensión EDM comprende procesos generalmente ejecutados por la junta directiva, alta dirección, dueño del negocio o gerencia general, debido a que requieren actividades de política de gobierno corporativo, con alta características de liderazgo y dirección.

La dimensión APO, comprende procesos generalmente ejecutados por los jefes de área, sub gerentes o supervisores debido a que requieren actividades de gestión a nivel intermedio en la organización y así cumplir con las polcas establecidas por la alta dirección.

La dimensión BAI, comprende procesos relacionados a la ingeniería de software ejecutados principalmente por puestos de trabajo como jefe se sistemas, jefe de desarrollo, jefe de calidad o jefe de producción.

La dimensión DSS, comprende procesos relacionados al soporte de actividades de TI en la organización los cuales se identifican con las áreas de help desk o soporte técnico.

La dimensión MEA, comprende procesos ejecutados por auditores y supervisores de TI.

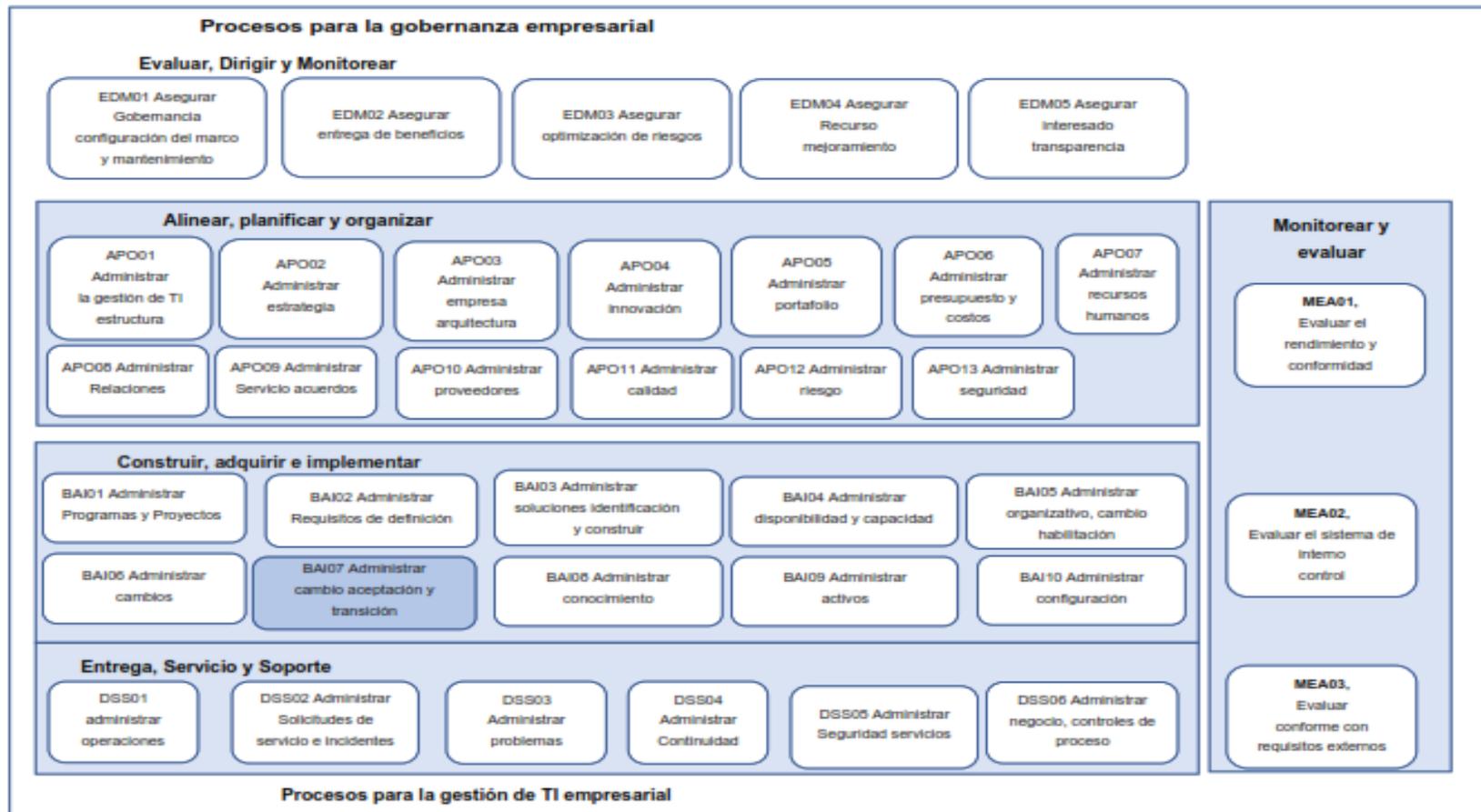


Figura 5. Resumen de COBIT 5

Fuente: ISCA. COBIT Process Assessment Model (PAM) [27]

Dimensiones de capacidad e indicadores de evaluación

Cada proceso logra cumplir hasta un nivel determinado basado en el estándar ISO 15504. Los niveles son 6:

Nivel 0, es un nivel denominado “proceso incompleto”, debido a que hay indicios de implementación, pero no logra completamente su propósito de proceso.

Nivel 1, es un nivel denominado “proceso realizado” debido a que si logra cumplir su propósito completamente basado en prácticas establecidas por el marco.

Nivel 2, es un nivel denominado “proceso gestionado”, debido a que se encuentran formalizado, sus recursos se planifican y los productos se monitorean.

Nivel 3, es un nivel denominado “Proceso establecido”, debido a que tras un periodo de recolección de evidencias según el nivel 2, este ha demostrado mejora continua.

Nivel 4, es un nivel denominado “Proceso predecible” debido a que ciertos límites organizacionales establecen el resultado necesario para este proceso y su adaptación es ágil.

Nivel 5, es un nivel denominado “proceso optimizado” debido a que el proceso se adapta en las metas empresariales y en los cambios relacionados a estas metas, de igual manera con una adaptación ágil

Tabla 3.

Niveles de capacidad y atributos de proceso

| ID de atributo de proceso | Niveles de capacidad y atributos de proceso |
|----------------------------------|--|
| PA 1.1 | Nivel 0: Proceso incompleto Nivel 1: Proceso realizado Rendimiento del proceso |
| PA 2.1 PA 2.2 | Nivel 2: Proceso gestionado Gestión del rendimiento gestión de productos de trabajo |
| PA 3.1 PA 3.2 | Nivel 3: Proceso establecido Definición de proceso Despliegue de procesos Nivel 4: Proceso predecible |

| | |
|--------|----------------------------------|
| PA 4.1 | Medición de procesos |
| PA 4.2 | Control de procesos |
| | Nivel 5: proceso de optimización |
| PA 5.1 | Proceso de innovación |
| PA 5.2 | Optimización de procesos |

Fuente: ISCA. COBIT Process Assessment Model (PAM) [27].

Los indicadores de evaluación estos sujetos a la composición de cada proceso COBIT 5, por ejemplo, sus buenas prácticas o productos esperados. Los niveles que sé que se pueden obtener son los siguientes

Tabla 4.

Niveles de clasificación.

| Abreviatura | Descripción | % Achieved |
|--------------------|-----------------------|----------------------|
| N | No logrado | 0 a 15% de logro |
| P | Parcialmente logrado | >15% a 50% de logro |
| L | ampliamente logrado | >50% a 85% de logro |
| F | Completamente logrado | >85% a 100% de logro |

Fuente: ISCA. COBIT Process Assessment Model (PAM) [27]

II. MATERIALES Y MÉTODO

2.1. Tipo y Diseño de Investigación

La investigación pertenece al tipo de investigación cuantitativa que mediante técnicas matemáticas será viable lograr los resultados de la muestra tomada para la investigación. En relación al diseño de la investigación es cuasi experimental porque permitirá comprobar el desarrollo del proceso propuesto por los investigadores, y así determinar su grado de acierto.

2.2. Variables, Operacionalización

Variable Independiente

Proceso de pruebas de desarrollo de software.

Variable Dependiente

Eficiencia de la verificación y validación del producto software

Tabla 5.

Operacionalización de variables

| Variables | Definición conceptual | Definición operacional | Dimensión | Indicador | Ítem | Instrumentos de recolección de datos | Valores finales | Tipo de variable | Escala de medición |
|--|--|--|-------------------------|-------------|--|--------------------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|
| Variable independiente: Proceso de pruebas de desarrollo de software | Las tareas o pasos que se utilizan durante la ejecución de las pruebas | El proceso se evaluará a través de la validación ante los expertos | Validación de actividad | Claridad | $PC = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$ <p>Donde: X_i = puntaje de expertos n = número total de expertos</p> | Método Delphi | Lo más cercano a 1 | Variable independiente | |
| | | | | Objetividad | $PO = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$ <p>Donde: X_i = puntaje de expertos n = número total de expertos</p> | | | | |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|--|--|
| | | | | <p>Coherencia</p> $PCO = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$ <p>Donde:</p> <p>X_i= puntaje de expertos</p> <p>n= número total de expertos</p> | | | |
| | | | | <p>Pertinencia</p> $PP = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$ <p>Donde:</p> <p>X_i= puntaje de expertos</p> <p>n= número total de expertos</p> | | | |
| | | | | <p>Suficiencia</p> $PS = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$ <p>Donde:</p> <p>X_i= puntaje de expertos</p> <p>n= número total de expertos</p> | | | |

| | | | | | | | | | |
|--|--|--|-------------------------|--|--|---------------------------------|----------------|----------------------|--|
| | | | | Relevancia | $PR = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$ <p>Donde: X_i = puntaje de expertos n = número total de expertos</p> | | | | |
| Variable dependiente: Eficiencia de la verificación y validación del producto software | Grupo de técnicas o métodos para comprobar la seguridad del software de este | Se evaluará mediante el proceso de pruebas | Actividades del proceso | Número de actividades definidas por fase | NAD: Número de actividades definidas | Documentación- Hojas de cálculo | Superior a 0.5 | Variable dependiente | |
| | | | Documentos del proceso | Número de documentos utilizables | NDU: Numero de documentos utilizados | | | | |
| | | | | Cantidad de roles | $CR = Cantidad\ de\ roles$ | | | | |

| | | | | | | | | | |
|--|---|--|---------------|---|--|--|--|--|--|
| | acuerdo a las especificaciones del cliente. | | Funcionalidad | Cantidad de reglas de verificación y validación | <i>CRVV</i> = Cantidad de reglas de verificación y validación | | | | |
|--|---|--|---------------|---|--|--|--|--|--|

2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección

2.3.1. Población

Se estudiaron teóricamente 13 modelos y estándares utilizados en diferentes investigaciones relacionadas. Por ejemplo:

- a. Modelos que cita los procesos para la industria del software: Áreas de proceso “Verificación (VER)” y “Validación (VAL)” de CMMI y Proceso de verificación y validación del estándar ISO/IEC 12207
- b. Estándares concernientes con las pruebas de software y Very Small Entities (VSEs): ISO/IEC 29110. Perfiles de ciclo de vida para pequeñas organizaciones o VSEs e ISO/IEC 29119. Pruebas de software o Software Testing Standard.
- c. Procesos para la Mejora de Pruebas: Modelo de madurez de pruebas integrado (TMMI), Mejora del proceso de prueba (TPI) y Procesos de pruebas como ISO/IEC 29119-2. Pruebas de software o software testing standard.
- d. Modelos a nivel de producto: McCall, GQM o Goal Question Metric, Boehm, FURPS y GILB

2.3.2. Muestra

Con el fin de seleccionar los modelos, fueron establecidos cuatro características que sirvieron como criterios de evaluación:

C1) Estándar o modelo enfocado en pruebas, porque nuestro modelo de proceso es para verificación y validación del producto software.

C2) Tamaño de empresa, porque esta investigación está enfocada en pequeñas organizaciones de desarrollo de software en Perú.

C3) Rubro de empresa, porque el objeto de estudio es una empresa de desarrollo de software, y permitió filtrar los estándares afianzados a una empresa o un área.

C4) Cantidad de actividades, porque al ser el objetivo de estudio una microempresa, se busca agilidad, y una cantidad prudente de tareas a ejecutar.

Con base a los criterios establecidos se seleccionó los estándares ISO/IEC 29110,

ISO/IEC 29119, porque están destinadas para pequeñas organizaciones, enfocado a las pruebas y por la cantidad de actividades.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Confiabilidad.

Para nuestro caso se utilizó la técnica Juicio de expertos /Método Delphi con su instrumento cuestionario de expertos. Según López Gómez [28], el método Delphi permite ejecutar un proceso de evaluación entre diversos expertos para aportar un resultado o visto bueno a un problema de investigación puntual. En la ejecución de este proceso se tiene que mantener en reserva la identidad de cada evaluador y de la revisión que realiza además de su trayectoria profesional y cargos desempeñados.

También se utilizó la técnica de documentación para la identificación de estándares de verificación y evaluación de pruebas de software, cuyo instrumento de recolección de datos se registró en una hoja de cálculo para el procesamiento de los indicadores respecto a las variables de estudio y a su propuesta ante el caso de estudio.

2.5. Procedimiento de análisis de datos

Para desarrollar el proceso de pruebas basados en estándares para mejorar la eficiencia de la verificación y validación del producto software se utilizarán los siguientes indicadores

1.1.1. Claridad

$$PC = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Donde:

X_i = puntaje de expertos

n = número total de expertos

Se refiere al promedio de la claridad del proceso de pruebas de software, con respecto a las calificaciones de los tres expertos

1.1.2. Objetividad

$$PO = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Donde:
 X_i = puntaje de expertos
 n = número total de expertos

Es promedio de los resultados de los expertos con respecto a la objetividad del proceso de pruebas de software

1.1.3. Coherencia

$$PCO = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Donde:
 X_i = puntaje de expertos
 n = número total de expertos

Es la coherencia del proceso de pruebas de software, con respecto al promedio de validación de los tres expertos.

1.1.4. Pertinencia

$$PP = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Donde:
 X_i = puntaje de expertos
 n = número total de expertos

Es el promedio pertinencia del proceso de pruebas de software de los tres expertos

1.1.5. Suficiencia

$$PS = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Donde:
 X_i = puntaje de expertos
 n = número total de expertos

Es la suficiencia del proceso de pruebas de software, es el promedio del resultado de los tres expertos.

1.1.6. Relevancia

$$PR = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Donde:

X_i = puntaje de expertos

n = número total de expertos

Es la relevancia del proceso de pruebas de software, ya que son las partes más fundamentales para el buen desarrollo de un producto software.

1.1.7. Número de actividades definidas por fase.

$$NAD = \text{Número de actividades definidas}$$

Se refiere al número de actividades definidas por fase en el modelo de proceso de pruebas

1.1.8. Numero de documentos utilizables.

$$NDU = \text{Cantidad de documentos utilizables}$$

Se refiere al número de documentos utilizables en el **PVVPS**. Ejemplo de documentos utilizables: Instructivo de actividades, Proceso de verificación y validación, reglas de desarrollo, etc.

1.1.9. Cantidad de roles

$$CR = \text{Cantidad de roles}$$

Se refiere a los roles que intervienen durante el proceso, y tienen definido sus responsabilidades dentro de todo el proceso. Ejemplo de roles: Analista de pruebas, jefe de pruebas, jefe de desarrollo, Analista programador, Analista de sistemas, jefe de sistemas, Usuario, etc.

1.1.10. Cantidad de reglas de verificación y validación

$$CRVV = \text{Cantidad de reglas de verificación y validación}$$

Se refiere a cantidad de reglas de verificación y validación que utilizará el rol

correspondiente a ejecutar los escenarios de pruebas, y que servirán como mecanismos regulatorios entre el desarrollo del programador y el encargado de pruebas. Ejemplo de reglas: Nomenclatura de variables, Arquitectura de software, Base de datos, Desarrollo seguro, Estructura de diseño de software, etc.

2.6. Criterios éticos

Autorización informada. La autorización informada garantiza que el informante ha expresado voluntariamente su participación con respecto a los datos brindados para el estudio y que el tratamiento de estos datos es otorgado a plena fe del investigador.

Confidencialidad. En esta investigación se respetará el acceso a la información de manera segura y correspondiente a los autores, participantes, personas jurídicas y naturales, evitando la divulgación sin consentimiento del propietario.

Derecho de autor. Esta investigación cumple el criterio ético de citar a los autores de las fuentes consultadas, tales como artículos científicos, libros, revistas, artículos periodísticos, etc., ya que no es una opción cometer plagio en esta investigación.

Búsqueda del bien. Esta investigación será un aporte a los procesos de pruebas de desarrollo de software, ya que hoy en día, las pequeñas organizaciones que desarrollan no están muy alineadas estándares internacionales, así mismo nuestra investigación buscará el bien común para pequeñas organizaciones del rubro de desarrollo de software

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

Esta investigación construyó un modelo para el proceso de pruebas basada en estándares para mejorar la eficiencia de la verificación y validación del producto en micro empresas peruanas que desarrollan software, a través de 3 fases que adoptaron procesos de las normas ISO/IEC 29110 y ISO/IEC 29119.

Para el indicador de claridad cuya fórmula es:

$$PC = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Donde:
 X_i = puntaje de expertos
 n = número total de expertos

Una vez diseñado el modelo y los criterios de validación del proceso de pruebas para los expertos se procedió a enviar a los expertos la primera y segunda ronda donde el indicador claridad obtuvo un puntaje promedio de 4

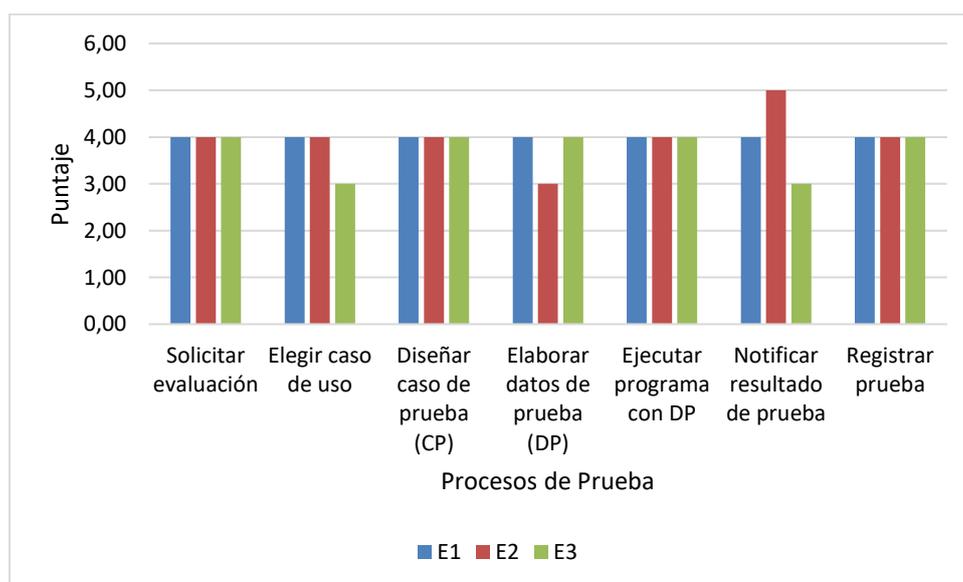


Figura 6. Puntaje obtenido de los expertos con respecto al indicador claridad

Para el indicador de objetividad cuya fórmula es:

| | |
|-----------------------------------|---|
| $PO = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$ | Donde: X_i = puntaje de expertos n = número total de expertos |
|-----------------------------------|---|

Se obtuvo un puntaje promedio de 4, observando que el experto 2 otorgó hasta una calificación de 5.

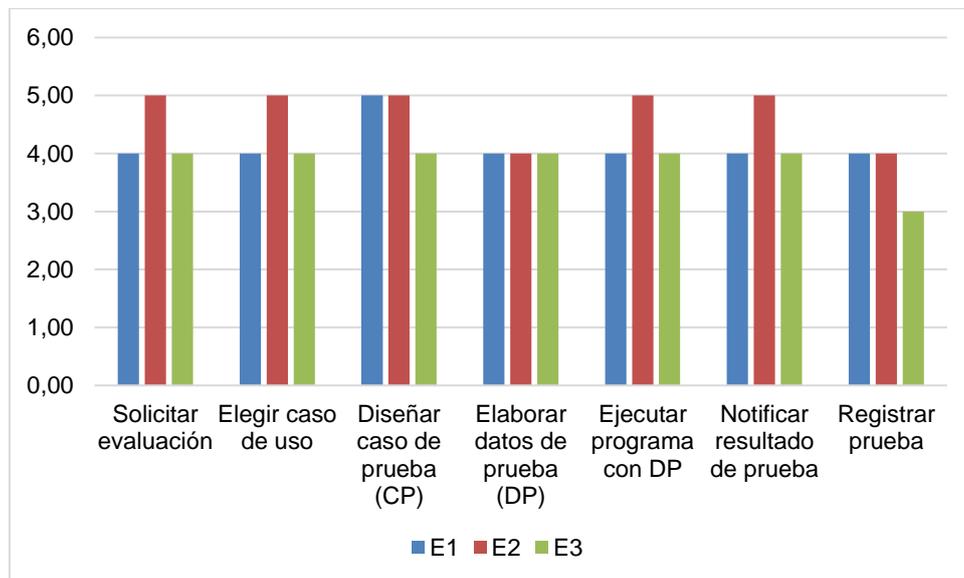


Figura 7. Puntaje promedio de los expertos con respecto al indicador objetividad

Para el indicador de coherencia, cuya fórmula es:

| | |
|------------------------------------|---|
| $PCO = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$ | Donde: X_i = puntaje de expertos n = número total de expertos |
|------------------------------------|---|

Se obtuvo un puntaje promedio de 4, observando que el experto 1 otorgó hasta una calificación de 5 en el diseño de caso de prueba.

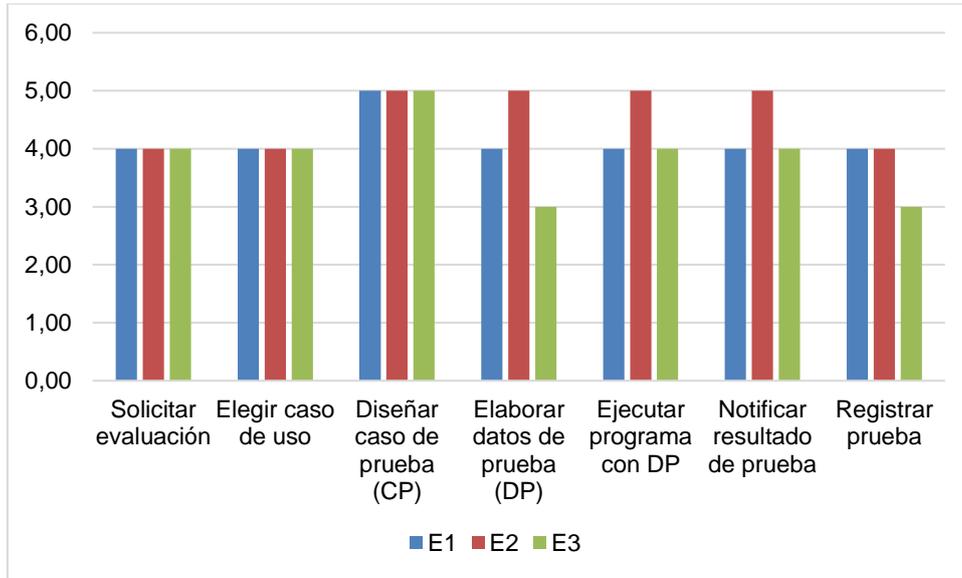


Figura 8. Puntaje promedio de los expertos con respecto al indicador coherencia del proceso de pruebas

Para el indicador de pertinencia cuya fórmula es:

$$PP = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Donde:
 X_i = puntaje de expertos
 n = número total de expertos

Se obtuvo un puntaje promedio de 4, observando que el experto 2 puntuó hasta 5 en 4 de los 7 procesos.

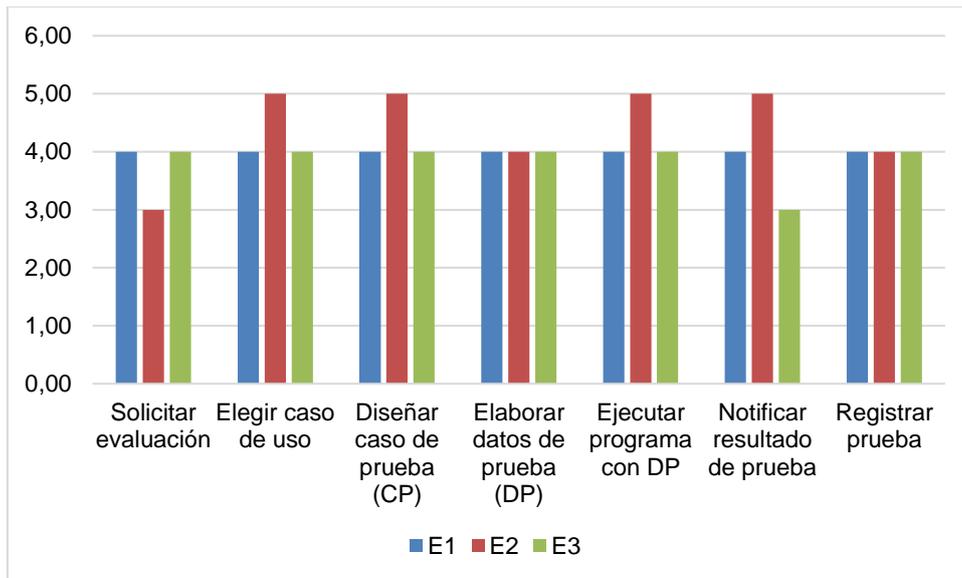


Figura 9. Puntaje promedio de los expertos con respecto al indicador pertinencia del proceso de pruebas

Para el indicador de suficiencia cuya fórmula es

$$PS = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Donde:
 X_i = puntaje de expertos
 n = número total de expertos

Se obtuvo un puntaje promedio de 4.

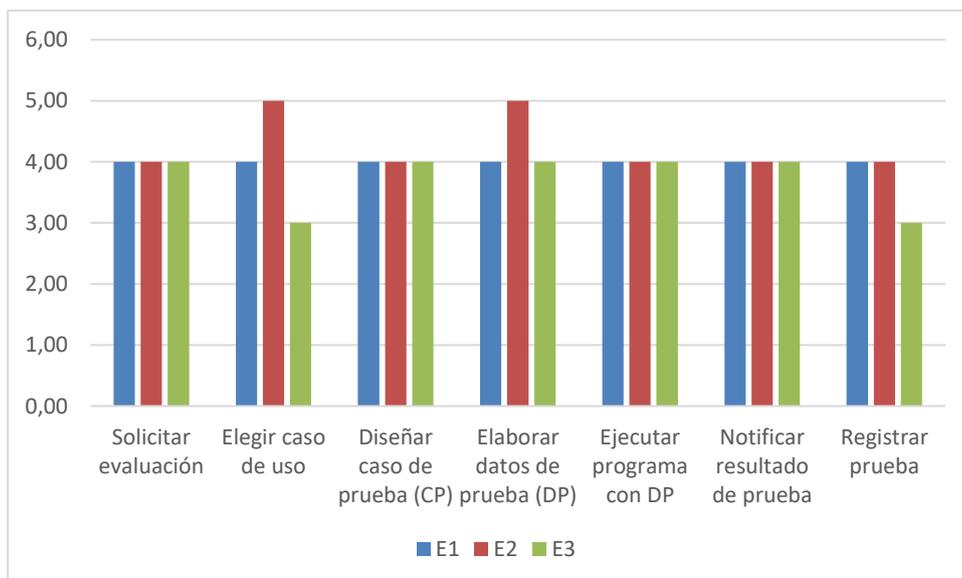


Figura 10. Puntaje promedio de los expertos con respecto al indicador suficiencia del proceso de pruebas

Para el indicador de relevancia cuya fórmula es

$$PR = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Donde:
 X_i = puntaje de expertos
 n = número total de expertos

Se obtuvo un puntaje promedio de 4.

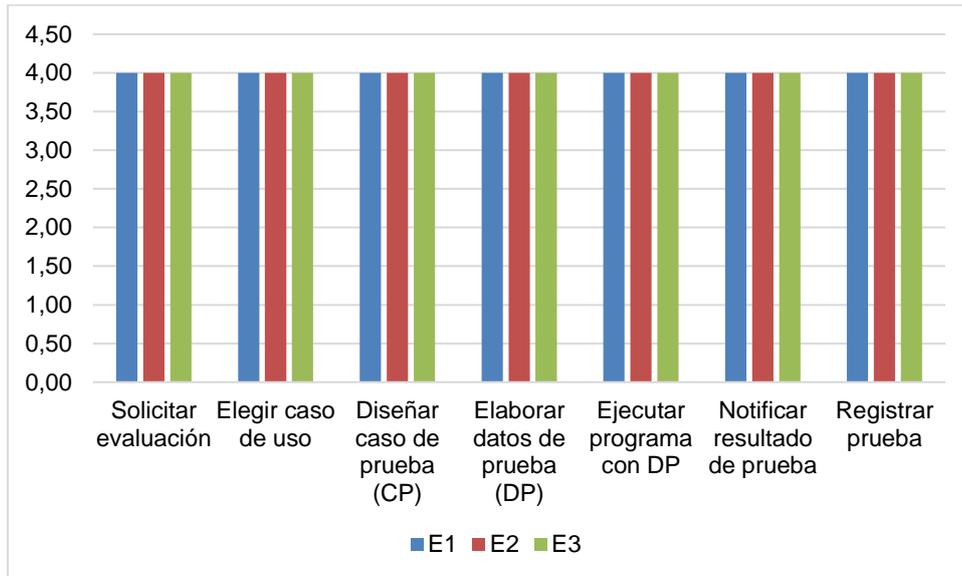


Figura 11. Puntaje promedio de los expertos con respecto al indicador relevancia del proceso de pruebas.

Para el indicador número de actividades definidas cuya fórmula es

$$NAD = \text{Número de actividades definidas}$$

Se obtuvo 7 actividades de las cuales 4 se encontraron en la fase de Diseño de prueba.

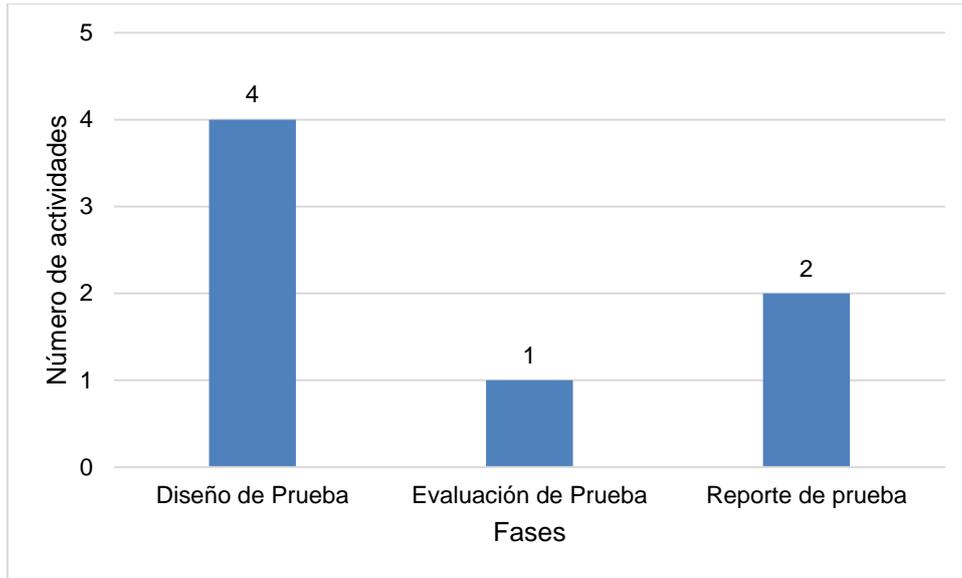


Figura 12. Número de actividades definidas por fase del proceso de pruebas para el caso de estudio

Para el indicador cantidad de documentos utilizados cuya fórmula es

$$NDU = \text{Cantidad de documentos utilizables}$$

Se observó 6 documentos en total de los cuales 3 documentos están en la fase de Diseño: Especificaciones de requerimiento, Programa, y Especificaciones de prueba, 2 documentos: Caso de pruebas y Resultado de prueba en la fase de evaluación de prueba y 1 documento llamado reporte de prueba cuya fase lleva el mismo nombre.

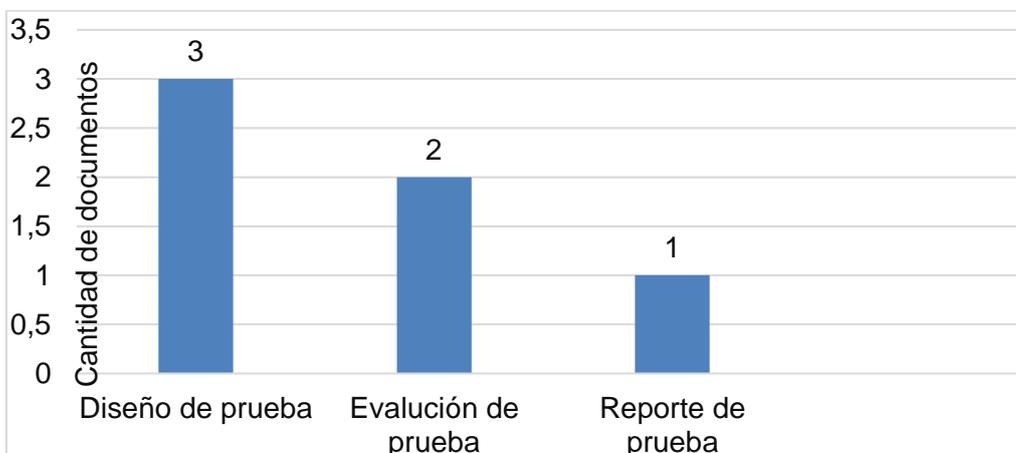


Figura 13. Cantidad de documentos por fase

Para el indicador cantidad de roles cuya fórmula es

$$CR = \text{Cantidad de roles}$$

Se observó que el equipo de trabajo tendría 3 roles: Jefe de proyecto (GP), Analista (AN) y Líder de proyecto (LP)

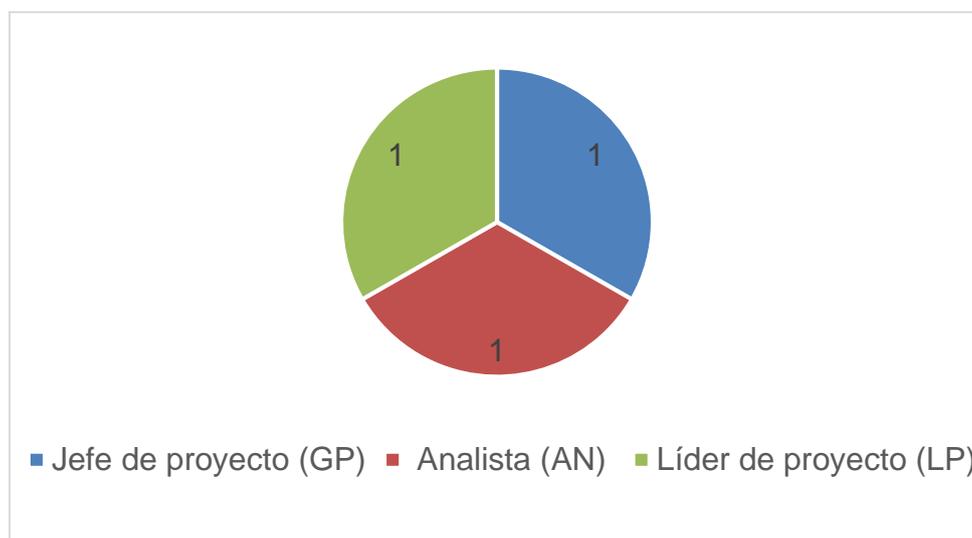


Figura 14. Cantidad de roles en el proceso de pruebas

Para el indicador cantidad de reglas de verificación y validación cuya fórmula es

$$CRVV = \text{Cantidad de reglas de verificación y validación}$$

Se observó que la norma ISO/IEC 29119-1 en su proceso de Pruebas de verificación y validación (V&V) contiene 3 actividades: Métodos formales, Pruebas estáticas y/o dinámicas y Análisis de V&V, por lo tanto, la cantidad de reglas se manifiesta en la cantidad de actividades que en su desarrollo manifiestas reglas de verificación y validación de prueba; obteniendo como resultado que sólo una actividad fue aceptada denominada Pruebas dinámicas. (ver tabla n°8)



Figura 15. Cantidad de reglas de verificación y validación en el proceso de pruebas

3.2. Discusión

El proceso de verificación y validación del producto software propuesto en este estudio presenta 2 fases y 10 actividades que refuerzan la ejecución y comunicación de pruebas de software, si embargo otros modelos como Muñoz, Peralta y Laporte [6], que abordan todo el proceso de desarrollo manifiestan 6 fases y 13 criterios para el modelo reforzado por el ISO/IEC 29110 Perfil básico, por lo que trata de la gestión del proyecto y desarrollo de software, una de las diferencias más relevantes es el enfoque que brinda la propuesta de este documento en solamente pruebas de verificación y validación.

La planificación involucrada en la propuesta establecida para las pruebas de verificación y validación del producto software se encuentran alineadas a lo manifestado por el estándar ISO/IEC 29110, tal como en los trabajos de Włodzimierz y Cezary [6], en el cual buscan la optimización de presupuestos con base en una planificación de procesos y selección de metodologías que la norma manifiesta, pero sin embargo en su equipo de proyecto oscila entre 30 y 140 personas aproximadamente por lo que en la empresa del caso de estudios con cuenta con esa cantidad de personal, además el número de tareas durante el desarrollo del sistema supera las 30 000 ya que se basan en la gestión del proyecto

y también en la ingeniería del proyecto, por lo en esta investigación solo de está tratando de la ingeniería del proyecto.

A comparación del trabajo de Rojas Montes, Pino Correa y Mauricio Martínez [3], en esta investigación se considera las buenas prácticas en cuestión de técnicas de prueba según ISO/IEC 29119 para la ejecución de pruebas de verificación y validación considerando este el eje central para las pruebas del ciclo de vida de desarrollo de software, sin embargo el otro estudio citado considera desde la planeación hasta el monitoreo, control y finalización debido a que se ha aplicado en una empresa de mayor tamaño.

Una manera de mejorar este trabajo es considerar redes bayesianas como el trabajo de Saraiva, Perkusichy, Almeida y Perkusich [14], en el cual permite una retroalimentación de escenarios de prueba afinando la certeza si es que una prueba falla o es aceptable en los requerimientos funcionales para lo cual se ha desarrollado el software. Esta propuesta mantiene definido los metadatos de escenarios de prueba permitiendo así construir un base de conocimientos para que sea explotado explorado en un algoritmo de aprendizaje máquina en posteriores investigaciones, también podemos afirmar que en este trabajo no se utilizó aprendizaje maquina porque el objetivo no era hacer reforzamiento de escenarios de prueba, sino más bien establecer un proceso regular de pruebas.

3.3. Aporte de la investigación

Como primer punto, se realizó la búsqueda en los repositorios científicos de Scopus y IEEEExplore utilizando como filtro las palabras: software testing practices, software testing e ISO, además se filtró por año de publicación, desde el año 2016 hasta la actualidad, los resultados de la búsqueda se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 6.

Cantidad de artículos científicos según repositorio

| N° | Cadena de búsqueda | Base de datos | Cantidad de artículos |
|-------|--------------------|---------------|-----------------------|
| 01 | Ver Figura 2 | IEEE Xplore | 34 |
| 02 | Ver Figura 3 | Scopus | 127 |
| Total | | | 161 |

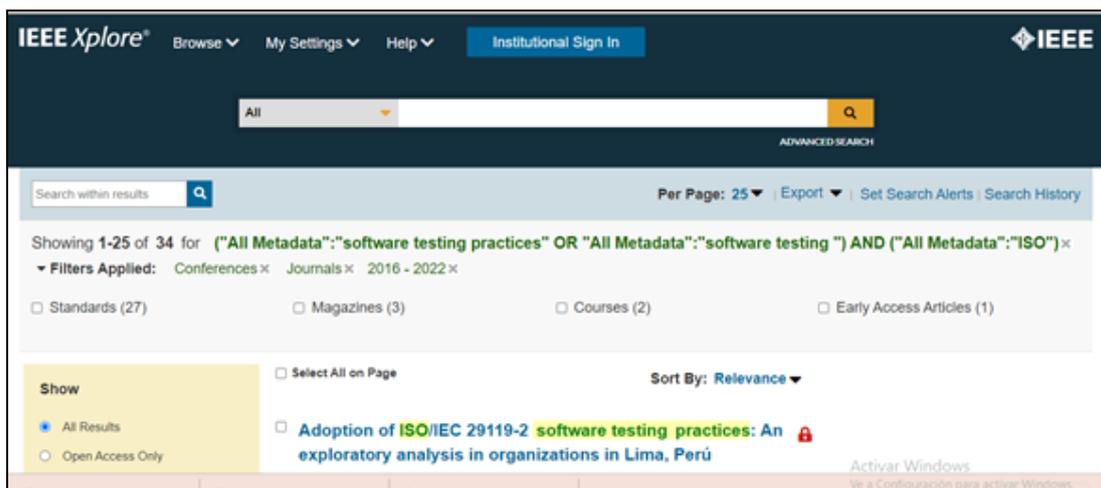


Figura 16. Cadena de búsqueda según IEEE Xplore.

Fuente: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>

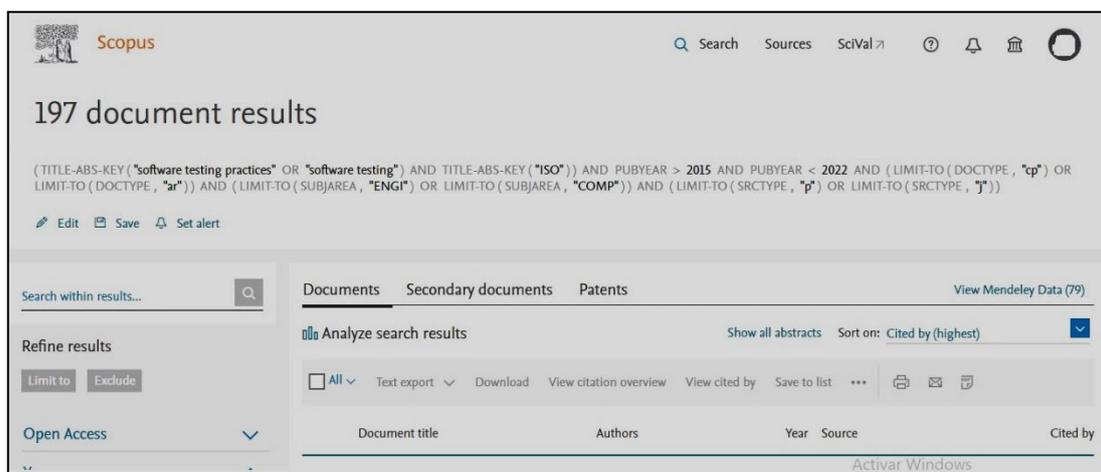


Figura 17. Cadena de búsqueda según SCOPUS.

Fuente: <https://www.scopus.com>

Con base en la revisión de la literatura científica se identificó los estándares de procesos de software más utilizados. Con el fin de seleccionar los modelos, fueron establecidos cuatro criterios de evaluación con base al modelo de referencia COBIT5:

- a. *Criterios de enfoque a pruebas:* Estándar o modelo enfocado en pruebas, porque nuestro modelo de proceso es para verificación y validación del producto software.
- b. *Criterio de valoración para tamaño de empresa:* Tamaño de empresa, porque esta investigación está enfocada en pequeñas organizaciones de desarrollo de software en Perú.
- c. *Criterio por rubros de empresa:* Rubro de empresa, porque el objeto de estudio es una empresa de desarrollo de software, y permitió filtrar los estándares afianzados a una empresa o un área.
- d. *Criterio por cantidad de actividades:* Cantidad de actividades, porque al ser el objetivo de estudio una microempresa, se busca agilidad, y una cantidad prudente de tareas a ejecutar.

Tabla 7.

Criterio de evaluación para selección de estándares de la investigación

| Denominación | Criterio | Valoración |
|--|------------------------|-------------------|
| Criterios de enfoque a pruebas | Sí | 1 |
| | No | 0 |
| Criterios de valoración para tamaño de empresa | Pequeña | 5 |
| | Cualquier tamaño | 3 |
| | Mediana | 1 |
| Criterios por rubros de empresa | Grande | 0 |
| | Desarrollo de software | 3 |
| | Industriales | 1 |
| Criterios por cantidad de actividades | Otras | 0 |
| | 0 – 20 | 5 |
| | 21-50 | 3 |
| | 51 a más | 1 |

Fuente: Cobit 5.

Luego se realizó un cuadro de selección de estándares para los procesos de prueba

de software obteniendo un empate con valor 14 en los estándares ISO/IEC 29110 e ISO/IEC 29119. Ver Tabla ° 8.

Tabla 8:

Seleccionar los estándares de procesos de pruebas de software

| Estándares y modelos | Estándar o modelo enfocado en pruebas | Tamaño de empresa | Rubro de empresa | Cantidad de actividades | Total |
|-----------------------------|--|--------------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------|
| ISO/IEC12207 | 0 | 1 | 3 | 3 | 7 |
| ISO/IEC 29110 | 1 | 5 | 3 | 5 | 14 |
| ISO/IEC 29119 | 1 | 5 | 3 | 5 | 14 |
| CMMI | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| TMMI | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| McCall | 0 | 3 | 3 | 1 | 7 |
| GQM | 0 | 3 | 3 | 1 | 7 |
| Question | 1 | 3 | 3 | 1 | 8 |
| Metric | 1 | 3 | 3 | 1 | 8 |
| Boehm | 1 | 3 | 3 | 1 | 8 |
| FURPS | 1 | 3 | 3 | 1 | 8 |
| GILB | 1 | 3 | 3 | 1 | 8 |

Finalmente, la propuesta consideró los estándares ISO/IEC 29110 e ISO/IEC 29119 por obtener mayor puntuación rescatando los criterios relacionados al tamaño de empresa y a la cantidad de actividades.

Como segundo punto se diseñó un proceso de pruebas adoptando el proceso de verificación y validación que es uno de los objetivos que persigue la actividad de

Implementación de software en la norma ISO/IEC 29110. [23], para esto se realizó un cuadro comparativo para rescatar un punto en común en las normas elegidas observando que el proceso IS de la norma ISO/IEC 29110 posee una actividad denominada Integración y pruebas de software (IS.5) que se relaciona con el proceso de pruebas de V&V de la norma ISO/IEC 29119 que posee como actividad pruebas dinámicas basadas en especificaciones, en la estructura y en la experiencia. Además, se observó que el proceso de pruebas dinámicas posee una actividad denominada Diseño e implementación que es la materia de estudio de esta investigación. Ver tabla n° 9

Tabla 9.

Descripción de proceso y actividades de ISO/IEC 29110-5, ISO/IEC 29119-1 e ISO/IEC 29119-2

| | ISO/IEC 29110-5 | | ISO/IEC 29119-1 | ISO/IEC 29119-2 |
|-------------|-----------------|---|--|------------------------------|
| Proceso | IS | Implementación de software | Pruebas de verificación y validación (V&V) | Proceso de pruebas dinámicas |
| Actividades | IS.1 | Inicio de la Implementación de Software. | Métodos formales | Diseño e Implementación |
| | IS.2 | Análisis de Requisitos del Software | Pruebas estáticas y/o dinámicas | Gestión del entorno |
| | IS.3 | Arquitectura y diseño al detalle del software | Análisis de V&V | Ejecución |
| | IS.4 | Construcción del software | | Reporte de incidencias |
| | IS.5 | Integración y pruebas del software | | |
| | IS.6 | Entrega del producto | | |

Fuente: ISO/IEC 29110 [23]

Por lo tanto, de la tabla anterior se eligió la actividad IS.5 de la ISO 29110 por las tareas: comprensión de casos de prueba (CP) y procedimiento de prueba y la actividad “Diseño e implementación” de la ISO 29119 por las tareas de que se relacionan con el proceso de prueba en sí. Ver tabla n° 10.

Tabla 10.

Descripción de tareas de ISO/IEC 29110-5 e ISO/IEC 29119-4 por actividad seleccionada

| | ISO/IEC 29110-5 | ISO/IEC 29119-4 |
|-------------|---|--|
| Actividades | IS.5 Integración y pruebas del software | Diseño e Implementación |
| Tareas | Revisión del Plan de Proyecto Comprensión de Casos de prueba Procedimientos de prueba y entorno de integración Componentes del software integrado con defectos corregidos La trazabilidad Documentación y verificación de manuales de usuario El software incorporado a la base | Identificar conjunto de características (TD1) Derivar condiciones de prueba (TD2) Derivar elementos de cobertura de prueba (TD3) Derivar casos de prueba (TD4) Ensamblar conjunto de pruebas (TD5) Derivar procedimientos de prueba (TD6) |

Fuente: ISO/IEC 29110 [23]

Finalmente, la propuesta adoptó algunas tareas de las dos normas estudiadas y se agrupó en 3 fases denominadas; Fase 1: Diseño de Prueba, Fase 2: Evaluación de prueba y Fase 3: Reporte de prueba. Por ejemplo, para la fase 2 que tiene un proceso llamado “Ejecutar programa con DP” se adoptó las tareas TD4 y TD5 de la ISO 29119-4. Ver tabla nº 11. Los documentos y el flujo de trabajo se ilustran en la figura 18.

Tabla 11.

Descripción de tareas de ISO/IEC 29110-5 e ISO/IEC 29119-4 por actividad seleccionada

| Norma | Tareas de la Norma | Propuesta | Proceso de propuesta |
|------------------------|---|------------------------------|---|
| <i>ISO/IEC 29110-5</i> | Revisión del Plan de Proyecto Comprensión de Casos de prueba Identificar conjunto de características (TD1) Derivar condiciones de prueba (TD2) | Fase 1: Diseño de Prueba | Solicitar evaluación Elegir caso de Uso Diseñar caso de prueba Evaluar datos de prueba |
| <i>ISO/IEC 29119-4</i> | Derivar casos de prueba (TD4) Ensamblar conjunto de pruebas (TD5) | Fase 2: Evaluación de prueba | Ejecutar programa con DP |

ISO/IEC 29119-4

Derivar procedimientos de prueba (TD6)

Fase 3: Reporte de prueba

Notificar resultado de prueba
Registrar prueba

Fuente: ISO/IEC 29110 [23]

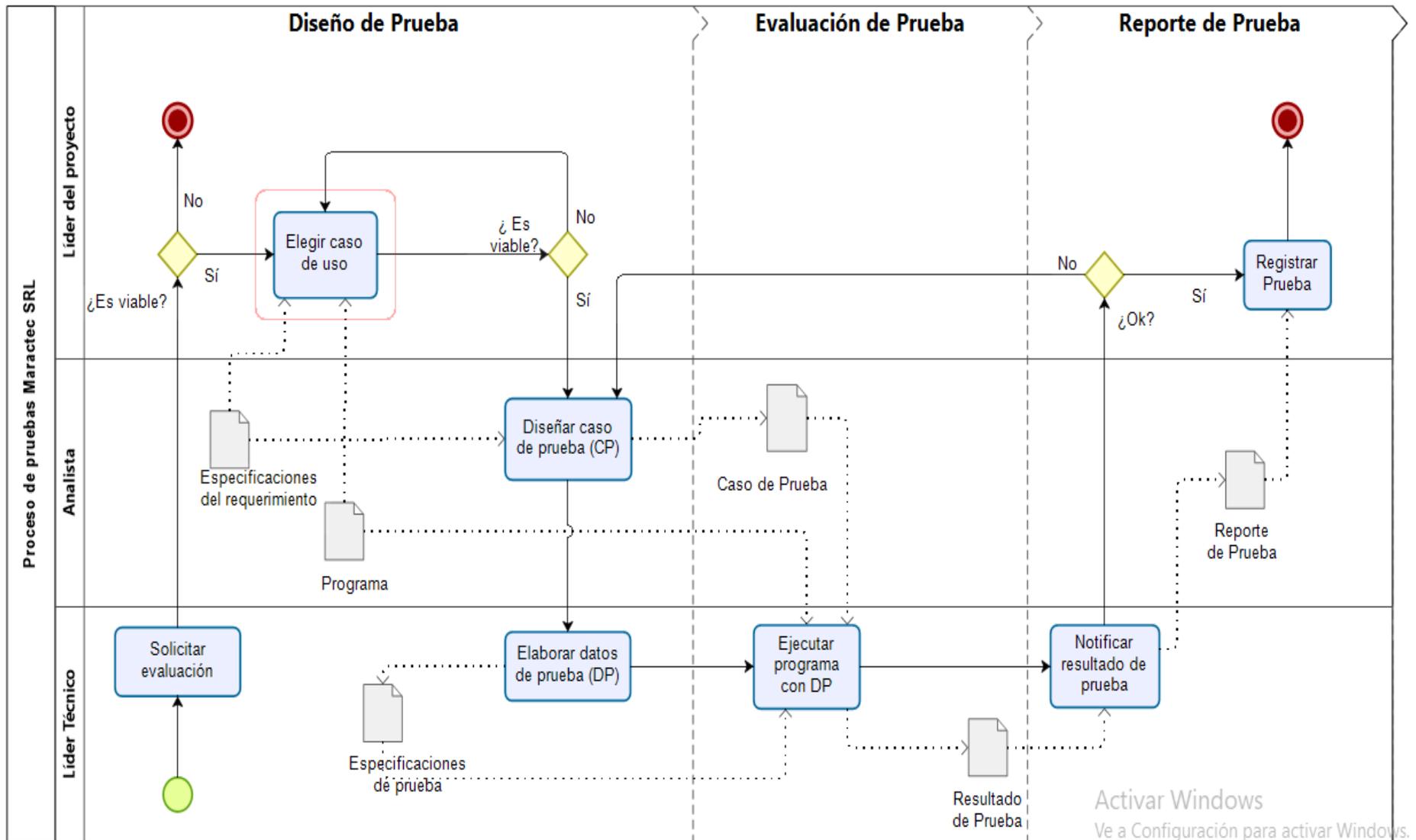


Figura 18. Proceso de Pruebas basado en estándares.

DESARROLLO DE UN PROCESO DE PRUEBAS

La propuesta se debe iniciar con la identificación de un equipo de trabajo que cumpla con los siguientes roles:

- a. Líder del proyecto (GP): rol de la persona cuyo liderazgo se base en la “experiencia estratégica en relación a la planificación, gestión de personal, delegación y supervisión, además de poseer conocimiento de finanzas y desarrollo de Software” [23]. Por lo general suele ser el Desarrollador Senior de la empresa.
- b. Analista (AN): rol de la persona cuyo “conocimiento y/o experiencia le permita obtener, especificar y analizar los requisitos. Además, debe poseer conocimiento en diseño de interfaces de usuario, técnicas de revisión y edición y experiencia en desarrollo y mantenimiento de Software” [23]. Por lo general suele ser el Desarrollador Junior de la empresa.
- c. Líder técnico (LT): rol de la persona que posee conocimiento y experiencia en el proceso de Software. [23]. En este caso puede ser un personal interno o externo a la empresa conocido como Tester.

DESARROLLO FASE 1: DISEÑO DE PRUEBA

El proceso inicia solicitando una evaluación a la empresa para verificar y validar si están realizando un proceso de pruebas de software de manera eficiente. En esta fase se realizaron 4 procesos:

Proceso A. Solicitar evaluación.

El LT solicita mediante un correo o por documento físico una evaluación de algún caso de uso del negocio al GP que necesite pruebas de verificación y validación. Si GP acepta se continúa con el Proceso B, caso contrario se deniega la solicitud. Es obligatorio guardar el correo o documento físico de aprobación o negación de la solicitud para anexar al reporte de prueba.

Proceso B. Elegir caso de uso

El GP **analiza** y evalúa la solicitud de LT, si es viable solicita al AN las especificaciones de requerimiento y el programa mediante correo empresarial. Si es viable se continúa con el proceso Caso contrario se regresa al proceso B.

El caso de Uso elegido debe registrarse en el documento de “Especificación de requerimientos” y debe tener un formato que se describe en la figura 19. Este formato contempla los ítems descritos en la NTP- ISO/IEC RT 29110-5-1-2, 2012 destacando: identificador de requerimiento, especificación, funcionalidad, propósito, resumen y responsable.

| ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS | |
|---|---|
| Identificador: | <i>Código o número que identifique el Caso de Uso elegido. Este dato también se puede obtener del plan de proyecto de la empresa, caso contrario de determinará registrando como sigue <CU 001></i> |
| Especificación: | <i>Descripción general dentro del alcance del negocio, por ejemplo: <Gestión de facturas></i> |
| Funcionalidad: | <i>Necesidades satisfechas por el programa en condiciones específicas, por ejemplo: <Registrar facturas></i> |
| Propósito: | <i>Finalidad del caso de uso</i> |
| Resumen: | <i>Que es lo que hace el caso de uso según su especificación.</i> |
| Responsable: | <i>Nombre o rol de la persona a cargo del caso de uso</i> |

Figura 19. Formato de especificación de requerimientos.

Fuente: NTP- ISO/IEC RT 29110-5-1-2 [25]

Proceso C. Diseñar caso de prueba (CP)

El AN con ayuda del formato de especificación de requerimientos diseña casos de prueba por cada caso de uso elegido. Para ello registrara los datos en el formato descrito en la figura 18. Con el registro del CP se continúa al proceso D. El AN registrará

tanto CP como sea necesario por cada Caso de Uso.

| CASO DE PRUEBA | |
|-----------------------|---|
| Identificador: | <i>Código o número que identifique el Caso de prueba. Por ejemplo, <CP 01></i> |
| Nombre: | <i>Descripción general dentro del escenario a probar, por ejemplo: <Escenario ideal de generación de factura></i> |
| Entradas: | <i>Se especifica que producto(s) se requiere para iniciar la prueba, por ejemplo: <Ruc o DNI del cliente, artículos con precio, etc.></i> |
| Salidas: | <i>Se registra las salidas del dato de prueba (verificar fila con nombre "salida" del formato de especificación de prueba)</i> |
| Dependencias: | <i>Que programas o permisos necesita, por ejemplo: <Conexión con base de datos></i> |
| Responsable: | <i>Nombre o rol de la persona a cargo del caso de prueba</i> |
| Requerimiento | <i>Identificador del caso de uso del proceso B.</i> |

Figura 20. Formato de caso de prueba.

Fuente: NTP- ISO/IEC RT 29110-5-1-2 [25]

Proceso D. Elaborar datos de prueba (DP)

El AN solicita al LT elabora los datos de prueba. Para ello el LT elabora una lista de entradas y salidas que serán explicadas mediante diagrama de flujos cortos o de manera narrativa con ayuda del formato descrito en la figura 19. El LT registrará las

especificaciones que fuesen necesarias por cada caso de prueba.

| ESPECIFICACIONES DE PRUEBA | |
|-----------------------------------|---|
| Identificador: | <i>Código o número que identifique la especificación del dato de prueba. Por ejemplo, <DP 01></i> |
| Requerimiento: | <i>Identificador del caso de prueba (fila "identificador" del formato de caso de prueba)</i> |
| Entrada: | <i>Se registra las entradas del dato de prueba (fila "entrada" del formato de especificación de caso de prueba)</i> |
| Salida: | <i>Lo que se espera conseguir al ejecutar el programa con las entradas determinadas anteriormente. Por ejemplo: <mensaje de impresión de factura></i> |
| Resultado: | <i>Registrar datos de la ejecución durante el desarrollo del Proceso E. por fecha.</i> |

Figura 21. Formato de especificaciones de prueba.

Fuente: Elaboración propia

DESARROLLO FASE 2: EVALUACIÓN DE PRUEBA

Para iniciar la fase 2 el LT necesitará los documentos de: Caso de prueba, especificaciones de prueba y el programa donde se ejecutará los datos de prueba. Esta fase solo presentó 1 proceso:

Proceso E. Ejecutar programa con DP

El LT es el encargado de actualizar el formato de especificaciones de prueba registrando en la fila "Resultado" los datos correspondientes a la verificación y validación de los registros de Caso de prueba otorgados por el AN y especificaciones de prueba realizado por él mismo. (ver figura 20)

| RESULTADO DE PRUEBA | |
|------------------------------|--|
| Identificador: | <i>Código o número que identifique el resultado de prueba. Por ejemplo, <RP 01></i> |
| Fecha Finalización | <i>Registrar fecha y hora de término de pruebas.</i> |
| Nombre: | <i>Descripción general dentro del escenario probado, por ejemplo: <Pruebas del Escenario ideal de generación de factura></i> |
| Detalle de acción: | <i>Se especifica los identificadores de CP probados, por ejemplo<Probar CP 01,2 y 3></i> |
| Problemas: | <i>Se registra los errores o inconvenientes sucitado durante la prueba</i> |
| Personas: | <i>Testigos</i> |
| Requerimiento previo: | <i>Se considera si los CU tuvieran dependencia</i> |
| Procedimiento Prueba: | <i>Detallar cómo inicia y finaliza una prueba</i> |

Figura 22. Formato de resultado de prueba.

Fuente: Elaboración propia

DESARROLLO FASE 3: REPORTE DE PRUEBA

Para la fase 3 los registros del resultado de pruebas ayudaran al LT a notificar los resultados al GP mediante un Reporte de pruebas con formatos existentes en la

empresa y éste actualizará los documentos pertenecientes al proceso de prueba para futuras incidencias o auditorías. Esta fase solo presentó 2 procesos:

Proceso F. Notificar resultado de prueba

El LT deberá realizar el registro de documentación según indica la norma ISO/IEC 29119-4 cuyo formato figura a continuación.

| REPORTE DE PRUEBA | |
|------------------------------|---|
| Resumen | <i>Especificación del diseño de la prueba</i> |
| Fecha Finalización | <i>Registrar fecha y hora</i> |
| Caso de prueba | <i>Especificación de los casos de prueba</i> |
| Datos de prueba | <i>Especificación de los datos probados</i> |
| Resultados reales: | <i>Como dice en el plan de proyecto o como son los resultados actualmente</i> |
| Resultados de prueba: | <i>Se registra las entradas del dato de prueba (fila "procedimiento prueba" del formato de resultado de prueba)</i> |
| Incidencias: | <i>Se registra los problemas suscitados en la prueba (fila "problemas prueba" del formato de resultado de prueba)</i> |

Figura 23 Formato de reporte de prueba.

Fuente: Elaboración propia.

Si el GP no aprueba el reporte de prueba se regresa al proceso C, caso contrario continúa el proceso G.

Proceso G. Registrar prueba

Finalmente, el GP registrará las pruebas realizadas en los documentos de plan de proyecto de la empresa y finaliza el procedimiento.

Para aplicar esta propuesta se realizó una búsqueda de empresa dedicada al desarrollo del software, por ello con el círculo de contactos de los investigadores confirmaron la aceptación del gerente de la empresa Maractec SRL que manifestó su disposición para brindar la información y documentar cómo se realiza en la actualidad el proceso de prueba de su empresa. El gerente dio a conocer que la empresa no tiene sus procesos mapeados ni documentados por lo que el equipo de investigación elaboró un modelo de proceso actual de la empresa con base a entrevistas y llamadas telefónicas con el personal de la empresa Maractec SRL (Ver Tabla N° 12 y figura 24).

Tabla 12.

Descripción del proceso de pruebas actual cómo funciona la empresa.

| Tarea | ¿Qué se hace? | ¿Cómo se hace? | ¿Por qué se hace? |
|---|--|--|--|
| Entregar productos desarrollados | El desarrollador hace entrega de su codificación o compilación a través de medio autorizados | El desarrollador confirma sus cambios en el repositorio de código fuente o genera la compilación y entrega los resultados | Porque se necesita con un control adecuado de los productos que reciben control de calidad |
| Recibir producto desarrollado | Recepcionar los productos desarrollados por los desarrolladores | El tester ingresa al repositorio para recibir la codificación o ingresa a la intranet para descargar los archivos de compilación | Porque se necesita que el tester sea notificado de los desarrollos |
| Configurar escenarios de pruebas | Preparar el ambiente adecuado para ejecución de escenarios de pruebas | El tester descarga los recursos de configuración como: copias de seguridad, cadenas de conexión, scrips, permisos de usuario, etc | Porque se necesita simular la realidad de producción de manera aislada |
| Ejecutar escenario de pruebas | Buscar que lo desarrollado cumpla con lo establecido en el análisis | El tester ejecuta uno a uno los diferentes tipos de pruebas, como pruebas unitarias, pruebas reversión, pruebas de estrés, pruebas de caja negra, caja blanca. | Porque se necesita demostrar el cumplimiento de los requerimientos |

| | | | |
|---|---|---|--|
| Notificar al desarrollador | Informar al desarrollador de sus errores | El tester envía un correo electrónico con un documento donde se detallan los errores | Porque se necesita informar al desarrollador de sus errores de incumplimiento con los requerimientos |
| Recibir notificación | Leer el detalle de los errores | Abrir el documento del detalle de los errores | Porque necesita formalizar la comunicación de los errores |
| Corregir observación | El desarrollado busca subsanar los errores notificados | El desarrollador revisa por cada error las líneas de código que necesita modificar | Porque busca cumplir con la calidad de software según los errores notificados |
| Configurar escenarios para usuario | Preparar el ambiente adecuado para ejecución de escenarios de pruebas para el usuario | El tester descarga los recursos de configuración para las pruebas de usuario | Porque se necesita simular la realidad de producción de manera aislada con prueba reales de usuario. |
| Notificar Usuario | Se envía correo electrónico al usuario indicando el inicio de sus pruebas | A través de un correo electrónico o llamada y se le indica las pautas generales de acceso y uso para el inicio de pruebas | Porque es necesario que el usuario sepa en qué momento iniciar sus pruebas |
| Recibe productos instalados | El usuario recibe las pautas generales de acceso a inicio de pruebas | El usuario lee el correo o responde llamada | Porque se necesita reforzar la comunicación con el usuario |
| Validar requerimientos del sistema | El usuario ejecuta con sus conocimientos las pruebas de validación de requerimientos | El usuario accede a los recursos habilitados para ejecutar sus pruebas de validación | Porque se necesita tener una perspectiva diferente con el área de TI con respecto al desarrollo |
| Enviar observaciones | El usuario notifica lo que él considera como | El usuario captura los errores y los documenta según las | Porque se necesita establecer una |

| | | | | |
|---|----|---|---|--|
| | | incumplimiento del requerimiento | herramientas establecidas por la organización | sólida comunicación |
| Comprender observación | la | El ternet analiza el documento de observaciones por parte del usuario | El tester hace una lectura detallada y si es necesario llama al usuario para comprender técnicamente las observaciones realizadas por el usuario. | Porque el tester necesita saber si fue un error fue por una mala configuración o por una mala codificación |
| Corregir observación | | Arregla las configuraciones necesarias | El tester actualiza los valores de cadena de conexión, objetos de la base de datos, o permisos de archivos o de red | Porque puede no siempre ser problemas de codificación |
| Notificar aprobación tester | al | Informar la satisfacción al tester | A través de un correo electrónico o llamada se realiza la notificación | Porque se necesita reforzar la comunicación con el usuario |
| Recibir aprobación | | El tester recibe la aprobación de cumplimiento de los requerimientos | Se realiza a través de un correo electrónico | Porque se tiene que notificar de manera formal de los requerimientos. |
| Notificar aprobación | | El tester informa al deployer de la aprobación de la notificación de la aprobación | A través de un correo formal se le indica la forma de ejecución de pruebas que se realizó y el contenido que debe instalarse | Porque se tiene que notificar sobre la aprobación de los requerimientos tanto en verificación como en validación |
| Recibir notificación de aprobación | de | El deployer es informado de las pruebas de validación y verificación satisfactorias | El deployer abre el correo con la notificación correspondiente | Porque se necesita reforzar la comunicación con todo el equipo |

Fuente: Elaboración propia.

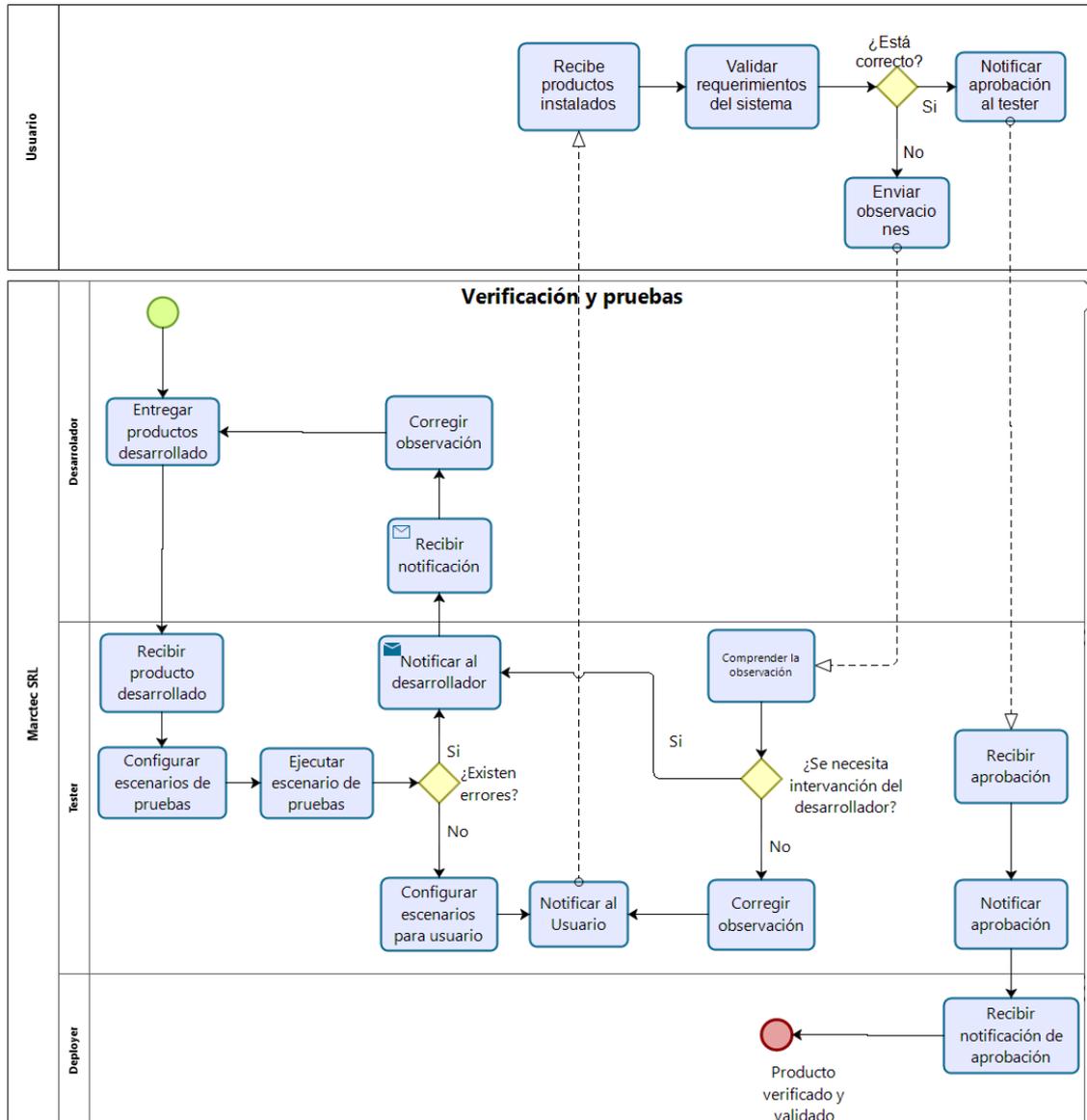


Figura 24. Diseño del proceso actual de prueba de software del caso de estudio.

Fuente: Elaboración propia

Además, con la información brindada se logró establecer el nivel de madurez que presenta el actual proceso de verificación y validación de pruebas de software en la empresa Maractec SRL, haciendo uso del modelo de evaluación de procesos COBIT 5 PAM. Para ello se seleccionó a criterio de los investigadores el proceso COBIT BAI07 “Aceptación y transición de cambios” el cual consistió en calcular el nivel de madurez según las evidencias recibidas, en los niveles establecidos por COBIT 5 PAM, debido a

la alta referencia que existe con las pruebas de software que debe realizarse antes de la puesta en marcha en producción. Los niveles abarcan desde 0 a 5 donde 0 es incompleto o tiene fallas para lograr su propósito y 5 es cuando el proceso está optimizado. Por parte de los investigadores solo de esta midiendo hasta el nivel 2.

A continuación, se muestra en la tabla brindada por la herramienta COBIT 5 PAM los criterios alcanzados con los datos actuales (ver tabla 13)

Tabla 13:

Resumen de Aplicación de COBIT 5 PAM al proceso antes de la propuesta.

| Nombre proceso | Nivel 0 | Nivel 1 | Nivel 2 | | Nivel 3 | | Nivel 4 | | Nivel 5 | |
|---|---------|---------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| BAI07 | | PA 1.1 | PA 2.1 | PA 2.2 | PA 3.1 | PA 3.2 | PA 4.1 | PA 4.2 | PA 5.1 | PA 5.2 |
| Calificación por Criterios Nivel de capacidad alcanzado | F | P | N | N | N | N | N | N | N | N |
| | L | P | N | N | N | N | N | N | N | N |

Fuente: Elaboración propia basado en COBIT 5 PAM

| | | | |
|------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| N- 0%-15% | P- 15%-50% | L- 50%-85% | F- 85%-100% |
|------------------|-------------------|-------------------|--------------------|

N – No logrado

P – Parcialmente logrado

L – Mayormente logrado

F- Completamente logrado

Tabla 14:
 Aplicación de COBIT 5 PAM al proceso antes de la propuesta.

| BAI07 | | Aceptar y Transicionar Cambios | | | | | | |
|--|----------|---|--|--------------------------------|---------------------------|--|---------------------------------------|---|
| Objetivo | | Implementar soluciones de manera segura y en línea con las expectativas y el resultado acordado | | | | | | |
| Evaluar si se logran los siguientes resultados. | | Criterios | Se | Comentario | No logrado (0-15%) | Parcialment e logrado (15% -50%) | Mayormente logrado (50% - 85%) | Completament e logrado (85-100%) |
| | | | cumple | | | | | |
| | | | n los | | | | | |
| | | | criterio | | | | | |
| | | | s Y/N | | | | | |
| Nivel Incompleto | 0 | El proceso no se implementa o no logra su propósito de proceso. | En este nivel, hay poca o ninguna evidencia de algún logro del propósito del proceso. | | | | | X |
| Nivel Realizado | 1 | PA 1.1 El proceso implementado logra su propósito de proceso. | Se están logrando los siguientes resultados del proceso: BAI07-O1 Las pruebas de aceptación cumplen con la aprobación de las partes interesadas y tienen en cuenta todos los aspectos de los planes de implementación y conversión. Las versiones BAI07-O2 están listas para la promoción a producción | Overall rating for the process | N | Las pruebas de aceptación no son aprobadas por el usuario, y en su lugar se logra, en algunos casos, un acuerdo verbal de cómo se probará el requerimiento | | X |
| | | | | | N | Al no existir una formalización de como realizan las | | X |

| | | | | | |
|-----------------------------|--|--|---|---|---|
| | | con la preparación y el apoyo de las partes interesadas. | | pruebas, algunas solamente necesitar las pruebas del programador | |
| | | BAI07-O3 Los lanzamientos se promueven con éxito, son estables y cumplen con las expectativas. | Y | Si en un 80% los requerimientos instalados en producción cubren las expectativas, pero no se formaliza dicho cumplimiento, es decir el usuario utiliza la nueva funcionalidad sin una retroalimentación adecuada | X |
| | | BAI07-O4 Las lecciones aprendidas contribuyen a futuras versiones. | N | Bajo ninguna forma, es decir reuniones, correo, llamada o carta escrita, se establecen lecciones aprendidas. | X |
| Nivel 2 Administrado | PA 2.1 Gestión del rendimiento: una medida de la medida en que se gestiona el rendimiento del proceso. | Como resultado del pleno logro de este atributo: | N | El proceso no se encuentra documentado, por ende, no presenta objetivos formalizados ni planificados permitiendo que la responsabilidad de la eficiencia no se encuentre asignada ni comunicada y así los recursos se manifiesten en actividades que no | X |
| | | a) Se identifican objetivos para la realización del proceso. | N | | |
| | | b) El desempeño del proceso es planificado y monitoreado | N | | |
| | | c) El desempeño del proceso se ajusta para cumplir con los planes. | N | | |
| | | d) Se definen, asignan y comunican las responsabilidades y | N | | |

| | | | | |
|--|---|---|--|---------------------------------|
| | autoridades para realizar el proceso. | | | generen valor a la organización |
| | e) Se identifican, ponen a disposición, asignan y utilizan los recursos y la información necesarios para realizar el proceso. | N | | |
| | f) Las interfaces entre las partes involucradas se gestionan para garantizar tanto una comunicación efectiva como una clara asignación de responsabilidad | N | | |
| PA 2.2 Gestión de productos de trabajo: una medida de la medida en que los productos de trabajo producidos por el proceso se gestionan adecuadamente. Los productos de trabajo (o salidas del proceso) se definen y controlan. | PA 2.2 Gestión del Producto del Trabajo - Una medida de la medida en que Como resultado del pleno logro de este atributo: | N | Actualmente los entregables de proceso de verificación y validación de software se manejan de forma empírica, es decir según las necesidades de las pruebas. | X |
| | a) Se definen los requisitos para los productos de trabajo del proceso. | N | | |
| | b) Se definen los requisitos de documentación y control de los productos de trabajo. | N | | |
| | c) Los productos de trabajo están debidamente identificados, documentados y controlados. | N | | |
| | d) Los productos de trabajo se revisan de acuerdo con los | N | | |

arreglos planificados y se ajustan según sea necesario para cumplir con los requisitos.

Fuente: Elaboración propia basado en COBIT 5 PAM

Como tercer punto se inició con la búsqueda de expertos a través de la red social LinkedIn, filtrando a los profesionales relacionados a puestos de trabajo como: analista de pruebas de calidad de software, jefe de desarrollo de sistema, tester de software, jefe de control de calidad de software y arquitecto de software, con ello se llegaron a seleccionar tres expertos, cuyos perfiles se muestran en el anexo 05.

La técnica de validación utilizada, fue la técnica Delphi, esta consistió en enviar el cuestionario y el resumen del modelo propuesto hacia los expertos seleccionados a través de mensaje a su correo electrónico. Luego se envió el cuestionario a los expertos y estos respondieron con una tasa de espera de 2 días en promedio, y el resumen de sus respuestas en la primera ronda se muestran en la tabla N° 15.

Una vez que se obtuvo las respuestas de los tres expertos, se envió a cada experto las respuestas de los otros dos expertos restantes, donde cada experto tuvo una segunda oportunidad para evaluar sus respuestas y pudo modificarlas o refutarlas, entonces se procedió a actualizar la tabla de resultados promedio por expertos en la tabla N° 16.

Tabla 15.

Resultados de experto en primera ronda.

| Fases | Actividad | Criterios | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|-----------------------------|-----------|----|----|-------------|----|----|------------|----|----|-------------|----|----|-------------|----|----|------------|----|----|
| | | Claridad | | | Objetividad | | | Coherencia | | | Pertinencia | | | Suficiencia | | | Relevancia | | |
| | | E1 | E2 | E3 | E1 | E2 | E3 | E1 | E2 | E3 | E1 | E2 | E3 | E1 | E2 | E3 | E1 | E2 | E3 |
| Diseño de Prueba | Solicitar evaluación | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Elegir caso de uso | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| | Diseñar caso de prueba (CP) | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|-----------|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Evaluación de Prueba | de | Elaborar datos de prueba (DP) | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | | Ejecutar programa con DP | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| Reporte de prueba | de | Notificar resultado de prueba | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 |
| | | Registrar prueba | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 | 5 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 |

Tabla 16.

Resultados de experto en segunda ronda.

| Fases | Actividad | Criterios | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|-------------------------------|-----------|----|----|-------------|----|----|------------|----|----|-------------|----|----|-------------|----|----|------------|----|----|---|
| | | Claridad | | | Objetividad | | | Coherencia | | | Pertinencia | | | Suficiencia | | | Relevancia | | | |
| | | E1 | E2 | E3 | E1 | E2 | E3 | E1 | E2 | E3 | E1 | E2 | E3 | E1 | E2 | E3 | E1 | E2 | E3 | |
| Diseño de Prueba | Solicitar evaluación | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Elegir caso de uso | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Diseñar caso de prueba (CP) | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Evaluación de Prueba | Elaborar datos de prueba (DP) | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Ejecutar programa con DP | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Reporte de prueba | Notificar resultado de prueba | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Registrar prueba | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Luego se analizaron la confiabilidad de la escala de medida del instrumento mediante alfa de Cronbach obteniendo como resultado un alfa de 1.02 indicando que se encuentra en un rango de excelente (Ver anexo 3).

También se utilizó la validez de contenido ajustado [29], porque la cantidad de expertos que evaluaron la propuesta no supera los 3 integrantes.

| | |
|---|---|
| $CVR = \frac{n_e - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}}$ | $CVR' = \frac{CVR + 1}{2}$ |
| n_e = Número de expertos que tiene acuerdo en la categoría esencial. N = Número total de expertos. | El mínimo aceptable es de un $CVR' = 0.582$ para el cálculo de la razón de validez de contenido de cada ítem. |

Figura 25. Validez de contenido. a. [30], b. [29].

Obteniendo un resultado de validez de contenido por ítem mayor a 0.582 por lo que se considera al instrumento aceptable. Ver tabulación en Anexo 2.

Tabla 17.

Resultados promedio con base en la segunda ronda

| Fase | Actividad | Criterios | | | | | |
|-----------------------------|----------------------------------|-----------|-------------|------------|------------|-------------|------------|
| | | Claridad | Objetividad | Coherencia | Pertinacia | Suficiencia | Relevancia |
| Diseño de Prueba | Solicitar evaluación | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.67 | 1.00 | 1.00 |
| | Elegir caso de uso | 0.67 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.67 | 1.00 |
| | Diseñar caso de prueba (CP) | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | Elaborar datos de prueba (DP) | 0.67 | 1.00 | 0.67 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Evaluación de Prueba | Ejecutar programa con DP | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Reporte prueba | de Notificar resultado de prueba | 0.67 | 1.00 | 1.00 | 0.67 | 1.00 | 1.00 |
| | Registrar prueba | 1.00 | 0.67 | 0.67 | 1.00 | 0.67 | 1.00 |

IMPLEMENTACIÓN DE UN PROCESO DE PRUEBAS

Para la implementación de la propuesta Ah-Hoc de un proceso de pruebas para la empresa Maractec SRL se eligió como equipo de trabajo a: Juan Carlos Núñez Rodrigo, Lenin Wandir Espinoza Cueva, Víctor Llerena Caballero.

Implementación FASE 1: DISEÑO DE PRUEBA

Proceso A. Solicitar evaluación

Se eligió 1 casos de uso

Proceso B. Elegir caso de uso

ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

| | |
|------------------------|---|
| Identificador: | CU001 |
| Especificación: | Gestión de comprobante de venta |
| Funcionalidad: | <p>Listar comprobante de venta. – Se requiere que en un formulario se listen todas las facturas ordenadas por fecha de forma descendente, estableciendo páginas de visualización de registros con un tamaño máximo de 10.</p> <p>Registrar comprobante de venta. - Se requiere solicitar al usuario los datos del cliente y el detalle de los productos permitiendo que en cada detalle se especifique el artículo, la cantidad y manipulación del precio. Los totales calculados deben ser notificados en la pantalla al usuario. Finalmente, el usuario decidirá generar la factura confirmando su registro en el sistema. El sistema internamente actualizará: el Kárdex, la comunicación con SUNAT, la caja y correlativos correspondiente.</p> <p>Actualizar comprobante de venta. - Solamente está permitido actualizar las fechas de emisión de los comprobantes</p> <p>Anular comprobante de venta. - El usuario deberá seleccionar un comprobante generado y solicitar la anulación ante SUNAT.</p> |
| Propósito: | Gestionar los datos pertenecientes a un comprobante de pago en el módulo de ventas, otorgado a los clientes |
| Resumen: | Los comprobantes de pagos de ventas como las facturas y/o boletas se establecen como un mecanismo comercial entre SUANT y el contribuyente, usuario del sistema |
| Responsable: | Ing. Juan Carlos Núñez Rodrigo |

ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

| | |
|------------------------|--|
| Identificador: | CU002 |
| Especificación: | Gestión de productos |
| Funcionalidad: | <p>Listar productos. – Existirá un formulario que se listen los productos ordenados alfabéticamente, estableciendo páginas de visualización de registros con un tamaño máximo de 10.</p> <p>Registrar producto. – Se solicitará al usuario el nombre del producto, marca, precio referencial código de barras.</p> <p>Actualizar producto. – El usuario podrá actualizar cualquier dato solicitado en el registro</p> <p>Eliminar producto. – El usuario seleccionará un producto y confirmará la eliminación siempre y cuando no exista un compromiso del producto con un comprobante.</p> <p>Verificar existencia en Kárdex. El usuario seleccionará un artículo para visualizar las entradas y salidas del producto.</p> |
| Propósito: | Gestionar los datos pertenecientes a al artículo, utilizados en el comprobante de vente. |
| Resumen: | Los productos dentro de la organización son los elementos primordiales para una transacción de compra y venta. Su detalle de movimientos nos permitirá ejecutar operaciones como cálculos de costos, kárdex y estimaciones de solicitud de mercadería a proveedores |
| Responsable: | Ing. Juan Carlos Núñez Rodrigo |

ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

| | |
|------------------------|--|
| Identificador: | CU003 |
| Especificación: | Módulo de reportes mensual |
| Funcionalidad: | <p>Reporte mensual de declaración ante SUNAT. – Se requiere solicitar al usuario un periodo año mes y obtener todos los comprobantes de venta aceptados por SUNAT, ordenadores de forma ascendente según la fecha de emisión.</p> <p>Reporte de kárdex. - Se requiere solicitar un producto para mostrar sus movimientos de entrada y salida ordenamos según fechas.</p> |
| Propósito: | Generar informes relacionados a la necesidad de gestión de ventas y gestión de productos. |
| Resumen: | Para la toma de decisiones se requiere información precisa sobre las transacciones existentes en la organización. |
| Responsable: | Ing. Juan Carlos Núñez Rodrigo |

ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

| | |
|------------------------|--|
| Identificador: | CU004 |
| Especificación: | Gestión de clientes |
| Funcionalidad: | <p>Listar clientes. – Existirá un formulario que se listen los clientes ordenados alfabéticamente, estableciendo páginas de visualización de registros con un tamaño máximo de 10.</p> <p>Registrar clientes. – Se solicitará al usuario el RUC/DNI, nombre/razón social, dirección, teléfono, email</p> <p>Actualizar clientes. – El usuario podrá actualizar cualquier dato solicitado en el registro</p> <p>Eliminar clientes. – El usuario seleccionará un cliente y confirmará la eliminación siempre y cuando no exista un compromiso del cliente con un comprobante de venta.</p> |
| Propósito: | Gestionar los datos pertenecientes a al cliente, utilizados en el comprobante de venta. |
| Resumen: | Los clientes en el entorno organización son los elementos primordiales para una transacción de venta. |
| Responsable: | Ing. Juan Carlos Núñez Rodrigo |

Proceso C. Diseñar caso de prueba (CP)

CASO DE PRUEBA

| | |
|-----------------------|--|
| Identificador: | CP001 |
| Nombre: | Generación base de comprobante de venta de tipo factura |
| Entradas: | Se ingresará el RUC 20123456789, con nombre MI EMPRESA SAC, domicilio fiscal Av. Chota 123, Fecha de emisión 29/05/2022, productos: 01 caja de vitamica c x 50 Und a S/. 50.00, 03 paquetes de algodón x 500gr a S/. 10.00 |
| Salidas: | El sistema debe informar la generación de transacción de la venta emitiendo el comprobante de pago correspondiente |
| Dependencias: | Verificar conectividad con los servicios web de SUNAT. Verificar conectividad con la BD del sistema. Verificar existencia de stock disponible de productos. |
| Responsable: | Nerleita Mardely Tantajulca Rojas |
| Requerimiento | CU001 |

CASO DE PRUEBA

| | |
|-----------------------|--|
| Identificador: | CP002 |
| Nombre: | Generación base de comprobante de venta de tipo boleta |
| Entradas: | Se ingresará el DNI 40506090, con nombre Juan Pérez, domicilio fiscal Av. Chota 123, Fecha de emisión 29/05/2022, productos: 01 Vick Vitapirena sobre 100gr S/. 3.00, 03 Sulfato Ferroso Fco x 250ml S/. 25.00 |
| Salidas: | El sistema debe informar la generación de transacción de la venta emitiendo el comprobante correspondiente |
| Dependencias: | Verificar conectividad con los servicios web de SUNAT. Verificar conectividad con servicios web de RENIEC. Verificar conectividad con la BD del sistema. Verificar existencia de stock disponible de productos. |
| Responsable: | Nerleita Mardely Tantajulca Rojas |
| Requerimiento | CU001 |

CASO DE PRUEBA

| | |
|-----------------------|---|
| Identificador: | CP003 |
| Nombre: | Actualización de comprobante de venta |
| Entradas: | Se seleccionará un comprobante y modificará la fecha de emisión del comprobante de venta con un día anterior a la fecha actual |
| Salidas: | El sistema debe informar la actualización correcta del comprobante de pago. |
| Dependencias: | Verificar conectividad con los servicios web de SUNAT. Verificar conectividad con la BD del sistema. Verificar existencia de stock disponible de productos. |
| Responsable: | Nerleita Mardely Tantajulca Rojas |
| Requerimiento | CU001 |

CASO DE PRUEBA

| | |
|-----------------------|--|
| Identificador: | CP004 |
| Nombre: | Actualización de comprobante restándole un mes a la fecha de emisión |
| Entradas: | Se seleccionará un comprobante y modificará la fecha de emisión del comprobante de venta con un mes de antigüedad a la fecha actual. |
| Salidas: | El sistema debe informar que la fecha ingresada no es correcta y solo se permitirá modificar la fecha hasta 03 antes de la fecha actual. |
| Dependencias: | Verificar conectividad con los servicios web de SUNAT. Verificar conectividad con la BD del sistema. |
| Responsable: | Nerleita Mardely Tantajulca Rojas |
| Requerimiento | CU001 |

CASO DE PRUEBA

| | |
|-----------------------|--|
| Identificador: | CP005 |
| Nombre: | Registrar producto |
| Entradas: | Se solicitará ingresar al usuario los datos del producto, nombre Diclofenaco, Marca Genfar, Precio S/. 5.50, Código de barras 111384883489 |
| Salidas: | El sistema debe informar el registro del producto en la BD emitiendo su mensaje "Nuevo producto registrado". |
| Dependencias: | Verificar conectividad con la BD del sistema. |
| Responsable: | Nerlita Mardely Tantajulca Rojas |
| Requerimiento | CU002 |

CASO DE PRUEBA

| | |
|-----------------------|---|
| Identificador: | CP006 |
| Nombre: | Registrar producto con precio negativo |
| Entradas: | Se solicitará ingresar al usuario los datos del producto, nombre Diclofenaco, Marca Genfar, Precio S/. -4.00, Código de barras 111384883489 |
| Salidas: | El sistema debe informar un error en el campo de precio. |
| Dependencias: | Verificar conectividad con la BD del sistema. |
| Responsable: | Nerlita Mardely Tantajulca Rojas |
| Requerimiento | CU002 |

CASO DE PRUEBA

| | |
|-----------------------|---|
| Identificador: | CP007 |
| Nombre: | Actualizar producto con precio negativo |
| Entradas: | Se solicitará al usuario, modificar los datos del producto ya registrados nombre Diclofenaco, Marca Genfar, Precio S/. -9.00, Código de barras 111384883489 |
| Salidas: | El sistema debe informar un error en el campo de precio. |
| Dependencias: | Verificar conectividad con la BD del sistema. |
| Responsable: | Nerlita Mardely Tantajulca Rojas |
| Requerimiento | CU002 |

CASO DE PRUEBA

| | |
|-----------------------|---|
| Identificador: | CP008 |
| Nombre: | Eliminar producto existente |
| Entradas: | El usuario seleccionará un producto y procederá a darle clic en el botón eliminar. |
| Salidas: | El sistema debe informar que el producto fue eliminado |
| Dependencias: | Verificar conectividad con la BD del sistema. El producto no debe encontrarse registrado en un comprobante de venta. |
| Responsable: | Nerlita Mardely Tantajulca Rojas |
| Requerimiento | CU002 |

CASO DE PRUEBA

| | |
|-----------------------|--|
| Identificador: | CP009 |
| Nombre: | Generación reportes mensual de comprobantes |
| Entradas: | Se solicitará el ingreso al usuario los datos del periodo a consultar el año 2022 y mes 05 |
| Salidas: | El sistema debe mostrar los comprobantes de pago correspondientes a ese periodo ingresado validos por SUNAT. |
| Dependencias: | Verificar conectividad con la BD del sistema. Verificar los comprobantes de pago emitidos y aceptado por SUNAT. |
| Responsable: | Nerleita Mardely Tantajulca Rojas |
| Requerimiento | CU003 |

CASO DE PRUEBA

| | |
|-----------------------|---|
| Identificador: | CP0010 |
| Nombre: | Generación reportes de productos con movimientos en kárdex |
| Entradas: | Se solicitará el ingreso al usuario, datos de los productos, datos del periodo a consultar el año 2022 y mes 05 |
| Salidas: | El sistema mostrará datos de los productos, el kárdex ordenado por fecha de forma ascendente y el stock actual existente. |
| Dependencias: | Verificar conectividad con la BD del sistema. Verificar movimientos de ingresos y salidas de productos. |
| Responsable: | Nerlita Mardely Tantajulca Rojas |
| Requerimiento | CU003 |

CASO DE PRUEBA

| | |
|-----------------------|---|
| Identificador: | CP011 |
| Nombre: | Registrar cliente |
| Entradas: | Se solicitará ingresar al usuario los datos del cliente, RUC: 20123456789 nombre Constructora Chota, Dirección Jr. Cajamarca 78, teléfono 976234567, email admin@construtorachota.com |
| Salidas: | El sistema debe informar el registro del cliente en la BD con un mensaje "Nuevo cliente registrado". |
| Dependencias: | Verificar conectividad con la BD del sistema. |
| Responsable: | Nerlita Mardely Tantajulca Rojas |
| Requerimiento | CU004 |

CASO DE PRUEBA

| | |
|-----------------------|---|
| Identificador: | CP012 |
| Nombre: | Actualizar cliente con RUC de 10 dígitos |
| Entradas: | Se solicitará ingresar al usuario los datos del cliente, RUC: 2012345678 nombre Constructora Chota, Dirección Jr. Cajamarca 78, teléfono 976234567, email admin@constructorachota.com |
| Salidas: | El sistema debe informar un error en el campo de RUC. |
| Dependencias: | Verificar conectividad con la BD del sistema. |
| Responsable: | Nerlita Mardely Tantajulca Rojas |
| Requerimiento | CU004 |

CASO DE PRUEBA

| | |
|-----------------------|--|
| Identificador: | CP013 |
| Nombre: | Actualizar el DNI del cliente con el formato incorrecto |
| Entradas: | Se solicitará ingresar al usuario los datos del cliente, DNI juan, nombre Juan Perez, Dirección Av. tahuantinsuyo 780, teléfono 976234567, email juanp@gmail.com |
| Salidas: | El sistema debe informar un error en el campo de DNI, con el mensaje "Formato incorrecto". |
| Dependencias: | Verificar conectividad con la BD del sistema. |
| Responsable: | Nerlita Mardely Tantajulca Rojas |
| Requerimiento | CU004 |

CASO DE PRUEBA

| | |
|-----------------------|--|
| Identificador: | CP014 |
| Nombre: | Eliminar cliente existente |
| Entradas: | El usuario seleccionará un cliente y procederá a darle clic en el botón eliminar. |
| Salidas: | El sistema debe informar que el cliente fue eliminado |
| Dependencias: | Verificar conectividad con la BD del sistema. El cliente no debe encontrarse registrado en un comprobante de venta o ninguna otra tabla de la BD. |
| Responsable: | Nerlita Mardely Tantajulca Rojas |
| Requerimiento | CU004 |

Proceso D. Elaborar datos de prueba (DP)

ESPECIFICACIONES DE PRUEBA

| | |
|-----------------------|--|
| Identificador: | <i>EP001</i> |
| Requerimiento: | <i>CP001- "Generación base de comprobante de venta de tipo factura"</i> |
| Entrada: | RUC 20123456789, nombre MI EMPRESA SAC, domicilio fiscal Av. Chota 123, Fecha de emisión 29/05/2022, productos: 01 caja de vitamina c x 50 Und a S/. 50.00, 03 paquetes de algodón x 500gr a S/. 10.00 |
| Salida: | El sistema emitió el mensaje de que la transacción se ha realizado con éxito y emitiendo el comprobante de pago |
| Resultado: | El sistema respondió correctamente a los datos ingresados |

| ESPECIFICACIONES DE PRUEBA | |
|-----------------------------------|--|
| Identificador: | <i>EP002</i> |
| Requerimiento: | <i>CP002</i> – “Generación base de comprobante de venta de tipo boleta” |
| Entrada: | DNI 40506090 nombre Juan Pérez domicilio fiscal Av. Chota 123, Fecha de emisión 29/05/2022, productos: 01 Vick Vitapirena sobre 100gr S/. 3.00, 03 Sulfato Ferroso Fco x 250ml S/. 25.00 |
| Salida: | El sistema emitió el mensaje de que la transacción se ha realizado con éxito y emitiendo el comprobante de pago |
| Resultado: | El sistema respondió correctamente a los datos ingresados |

| ESPECIFICACIONES DE PRUEBA | |
|-----------------------------------|---|
| Identificador: | <i>EP003</i> |
| Requerimiento: | <i>CP003</i> – Actualización de comprobante de venta |
| Entrada: | Fecha 28/05/2022 con un día anterior a la fecha de emisión |
| Salida: | El sistema emitió el mensaje de que la transacción se ha realizado con éxito y emitiendo el comprobante de pago |
| Resultado: | El sistema respondió correctamente a los datos ingresados |

| ESPECIFICACIONES DE PRUEBA | |
|-----------------------------------|---|
| Identificador: | <i>EP004</i> |
| Requerimiento: | <i>CP004</i> – Actualización de comprobante restándole un mes a la fecha de emisión |
| Entrada: | Fecha 30/04/2022 con un mes anterior a la fecha de emisión |
| Salida: | El sistema emitió el mensaje de error que la transacción no puede ser efectuada. |
| Resultado: | El sistema respondió correctamente a los datos ingresados |

| ESPECIFICACIONES DE PRUEBA | |
|----------------------------|---|
| Identificador: | EP005 |
| Requerimiento: | CP005 – Registrar producto |
| Entrada: | Nombre producto Diclofenaco, Marca Genfar, Precio S/. 5.50, Código de barras 111384883489 |
| Salida: | El sistema emitió el mensaje “Nuevo producto registrado con éxito. |
| Resultado: | El sistema respondió correctamente a los datos ingresados |

| ESPECIFICACIONES DE PRUEBA | |
|----------------------------|---|
| Identificador: | EP006 |
| Requerimiento: | CP006 – Registrar producto con precio negativo |
| Entrada: | Nombre producto Diclofenaco, Marca Genfar, Precio S/. -4.00, Código de barras 111384883489 |
| Salida: | El sistema emitió el mensaje de error en el campo precio, precio no debe ser valor negativo |
| Resultado: | El sistema respondió correctamente a los datos ingresados |

| ESPECIFICACIONES DE PRUEBA | |
|----------------------------|---|
| Identificador: | EP007 |
| Requerimiento: | CP007 – Actualizar producto con precio negativo |
| Entrada: | Nombre producto Diclofenaco, Marca Genfar, Precio S/. -9.00, Código de barras 111384883489 |
| Salida: | El sistema emitió el mensaje de error en el campo precio, precio no debe ser valor negativo |
| Resultado: | El sistema respondió correctamente a los datos ingresados |

| ESPECIFICACIONES DE PRUEBA | |
|----------------------------|--|
| Identificador: | EP008 |
| Requerimiento: | CP008 – Eliminar producto existente |
| Entrada: | El producto seleccionado a partir del formulario debe manifestar un botón eliminar |
| Salida: | El sistema emitió el mensaje de producto eliminado correctamente |
| Resultado: | El sistema respondió correctamente al proceso ejecutado |

| ESPECIFICACIONES DE PRUEBA | |
|----------------------------|--|
| Identificador: | EP009 |
| Requerimiento: | CP009 – Generación reportes mensual de comprobantes |
| Entrada: | <i>Año 2022, mes 05</i> |
| Salida: | El sistema mostró el reporte mensual de comprobantes de venta aceptado por SUNAT del periodo ingresado |
| Resultado: | El sistema respondió correctamente al proceso ejecutado |

| ESPECIFICACIONES DE PRUEBA | |
|----------------------------|--|
| Identificador: | EP010 |
| Requerimiento: | CP010 – Generación reportes de productos con movimientos en kárdex |
| Entrada: | Nombre del producto Diclofenaco, año 2022, mes 05 |
| Salida: | El sistema mostró el reporte de kárdex del producto seleccionado en el periodo ingresado |
| Resultado: | El sistema respondió correctamente al proceso ejecutado |

| ESPECIFICACIONES DE PRUEBA | |
|----------------------------|---|
| Identificador: | EP011 |
| Requerimiento: | CP011 – Registrar cliente |
| Entrada: | Cliente, RUC: 20123456789 nombre Constructora Chota, Dirección Jr. Cajamarca 78, teléfono 976234567, email admin@construtorachota.com |
| Salida: | El sistema mostró el mensaje de “Nuevo cliente registrado”. |
| Resultado: | El sistema respondió correctamente al proceso ejecutado |

| ESPECIFICACIONES DE PRUEBA | |
|----------------------------|--|
| Identificador: | EP012 |
| Requerimiento: | CP012 – Actualizar cliente con RUC de 10 dígitos |
| Entrada: | Cliente, RUC: 2012345678 nombre Constructora Chota, Dirección Jr. Cajamarca 78, teléfono 976234567, email admin@construtorachota.com |
| Salida: | El sistema mostró el mensaje de “RUC no tiene formato válido” |
| Resultado: | El sistema respondió correctamente al proceso ejecutado |

| ESPECIFICACIONES DE PRUEBA | |
|----------------------------|--|
| Identificador: | EP013 |
| Requerimiento: | CP013 Actualizar el DNI del cliente con el formato incorrecto |
| Entrada: | Cliente, DNI juan, nombre Juan Perez, Dirección Av. tahuantinsuyo 780, teléfono 976234567, email juanp@gmail.com |
| Salida: | El sistema mostró el mensaje de "DNI tiene formato incorrecto" |
| Resultado: | El sistema respondió correctamente al proceso ejecutado |

| ESPECIFICACIONES DE PRUEBA | |
|----------------------------|---|
| Identificador: | EP014 |
| Requerimiento: | CP014- Eliminar cliente existente |
| Entrada: | El usuario seleccionó el cliente del formulario correspondiente y procede a dar clic en el botón eliminar |
| Salida: | El sistema mostró el mensaje de "Cliente eliminado correctamente" |
| Resultado: | El sistema respondió correctamente al proceso ejecutado |

Implementación FASE 2: EVALUACIÓN DE PRUEBA

Proceso E. Ejecutar programa con DP

| RESULTADO DE PRUEBA | |
|------------------------------|---|
| Identificador: | RP001 |
| Fecha Finalización | 02/06/2022 3:00pm |
| Nombre: | Pruebas de los escenarios del comprobante de venta |
| Detalle de acción: | Se ejecutaron los casos de prueba CP001, CP002, CP003 y CP004. Considerando las especificaciones de prueba EP001, EP002, EP003 y EP004 |
| Problemas: | No se manifestó ningún problema |
| Personas: | Mardely Tantajulca Rojas y Elmer Cieza Rios |
| Requerimiento previo: | Deberán existir productos registrados y sus movimientos de kárdex. Deberán existir productos registrado con sus respectivos precios. Deben existir usuarios previos registrados en el sistema |

| | |
|------------------------------|---|
| Procedimiento Prueba: | CP001, CP002, CP003 y CP004: 1. Se inició sesión con un usuario válido. 2. Se ingresó al módulo de ventas y a la opción comprobantes de pago electrónico. 3. Se ingresaron los datos de la especificación de pruebas. 4. Se observaron los resultados. 5. Se registraron los resultados. |
|------------------------------|---|

RESULTADO DE PRUEBA

| | |
|------------------------------|--|
| Identificador: | RP002 |
| Fecha Finalización | 03/06/2022 4:00pm |
| Nombre: | Pruebas de los escenarios de gestión de productos |
| Detalle de acción: | Se ejecutaron los casos de prueba CP005, CP006, CP007 y CP008. Considerando las especificaciones de prueba EP005, EP006, EP007 y EP008 |
| Problemas: | No se manifestó ningún problema |
| Personas: | Mardely Tantajulca Rojas y Elmer Cieza Rios |
| Requerimiento previo: | Usuario debe estar registrado en el sistema |
| Procedimiento Prueba: | CP005, CP006, CP007 y CP008: 1. Se inició sesión con un usuario válido. 2. Se ingreso al módulo productos/servicios y a la opción productos. 3. Se ingresaron los datos de la especificación de pruebas. 4. Se observaron los resultados. 5. Se registraron los resultados. |

RESULTADO DE PRUEBA

| | |
|------------------------------|--|
| Identificador: | RP003 |
| Fecha Finalización | 03/06/2022 5:00pm |
| Nombre: | Pruebas de los escenarios de reportes mensuales de comprobantes |
| Detalle de acción: | Se ejecuto el caso de pruebas CP009 Considerando la especificación de prueba EP009 |
| Problemas: | No se manifestó ningún problema |
| Personas: | Mardely Tantajulca Rojas y Elmer Cieza Rios |
| Requerimiento previo: | Usuario debe estar registrado en el sistema |
| Procedimiento Prueba: | CP009: 1. Se inició sesión con un usuario válido. 2. Se ingreso al módulo entas y a la opción listado de comprobantes. 3. Se ingresaron los datos de la especificación de pruebas. 4. Se observaron los resultados. 5. Se registraron los resultados. |

RESULTADO DE PRUEBA

| | |
|------------------------------|---|
| Identificador: | RP004 |
| Fecha Finalización | 03/06/2022 6:00pm |
| Nombre: | Pruebas de los escenarios de reportes de productos movimiento kárdex |
| Detalle de acción: | Se ejecuto el caso de pruebas CP010 Considerando la especificación de prueba EP010 |
| Problemas: | No se manifestó ningún problema |
| Personas: | Mardely Tantajulca Rojas y Elmer Cieza Rios |
| Requerimiento previo: | Usuario debe estar registrado en el sistema |
| Procedimiento Prueba: | CP010: 1. Se inició sesión con un usuario válido. 2. Se ingreso al módulo Inventario y a la opción movimientos. 3. Se ingresaron los datos de la especificación de pruebas. 4. Se observaron los resultados. 5. Se registraron los resultados. |

RESULTADO DE PRUEBA

| | |
|------------------------------|---|
| Identificador: | RP005 |
| Fecha Finalización | 03/06/2022 6:00pm |
| Nombre: | Pruebas de los escenarios de Gestión de clientes |
| Detalle de acción: | Se ejecutaron los casos de pruebas CP011, CP012, CP013, CP014 Considerando las especificaciones de prueba EP011, EP012, EP013 y EP011 |
| Problemas: | No se manifestó ningún problema |
| Personas: | Mardely Tantajulca Rojas y Elmer Cieza Rios |
| Requerimiento previo: | Usuario debe estar registrado en el sistema |
| Procedimiento Prueba: | CP011, CP012, CP013 YCP014: 1. Se inició sesión con un usuario válido. 2. Se ingreso al módulo clientes y a la sub opción clientes. 3. Se ingresaron los datos de la especificación de pruebas. 4. Se observaron los resultados. 5. Se registraron los resultados. |

Implementación FASE 3: REPORTE DE PRUEBA

Proceso F. Notificar resultado de prueba

REPORTE DE PRUEBA

| | |
|------------------------------|---|
| Resumen | Pruebas de comprobantes de venta |
| Fecha Finalización | 04/06/2022 3:00pm |
| Caso de prueba | Los casos de pruebas establecidos son CP001, CP002, CP003 y CP004 |
| Datos de prueba | Los datos de pruebas fueron de acuerdo a las especificaciones EP001, EP002, EP003 y EP004 |
| Resultados reales: | CP001: El sistema respondió correctamente a los datos ingresados CP002: El sistema respondió correctamente a los datos ingresados. CP003: El sistema respondió correctamente a los datos ingresados. CP003: El sistema respondió correctamente a los datos ingresados. |
| Resultados de prueba: | 1. Se inició sesión con un usuario válido. |

| | |
|---------------------|--|
| | <ol style="list-style-type: none"> 2. Se ingresó al módulo de ventas y a la opción comprobante electrónico. 3. Se ingresaron los datos de la especificación de pruebas. 4. Se observaron los resultados. 5. Se registraron los resultados. |
| Incidencias: | No se manifestó ningún problema |

REPORTE DE PRUEBA

| | |
|------------------------------|--|
| Resumen | Pruebas de gestión de productos |
| Fecha Finalización | 04/06/2022 4:00pm |
| Caso de prueba | Los casos de pruebas establecidos son CP005, CP006, CP007 y CP008 |
| Datos de prueba | Los datos de pruebas fueron de acuerdo a las especificaciones EP005, EP006, EP007 y EP008 |
| Resultados reales: | <p>CP005: El sistema respondió correctamente a los datos ingresados</p> <p>CP006: El sistema respondió correctamente a los datos ingresados.</p> <p>CP007: El sistema respondió correctamente a los datos ingresados.</p> <p>CP008: El sistema respondió correctamente a los datos ingresados.</p> |
| Resultados de prueba: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Se inició sesión con un usuario válido. 2. Se ingreso al módulo productos/servicios y a la opción productos. 3. Se ingresaron los datos de la especificación de pruebas. 4. Se observaron los resultados. 5. Se registraron los resultados. |
| Incidencias: | No se manifestó ningún problema |

REPORTE DE PRUEBA

| | |
|------------------------------|---|
| Resumen | Pruebas de los escenarios de reportes mensuales de comprobantes |
| Fecha Finalización | 04/06/2022 6:00pm |
| Caso de prueba | El caso de pruebas establecido es CP009 |
| Datos de prueba | Los datos de pruebas fueron de acuerdo a las especificaciones del EP009 |
| Resultados reales: | CP009: El sistema respondió correctamente a los datos ingresados |
| Resultados de prueba: | <ol style="list-style-type: none">1. Se inició sesión con un usuario válido.2. Se ingreso al módulo ventas y a la opción listar comprobantes.3. Se ingresaron los datos de la especificación de pruebas.4. Se observaron los resultados.5. Se registraron los resultados. |
| Incidencias: | No se manifestó ningún problema |

REPORTE DE PRUEBA

| | |
|------------------------------|---|
| Resumen | Pruebas de los escenarios de Gestión de clientes |
| Fecha Finalización | 05/06/2022 2:00pm |
| Caso de prueba | Los casos de pruebas establecidos son CP011, CP012, CP013 y CP014. |
| Datos de prueba | Los datos de pruebas fueron de acuerdo a las especificaciones EP011, EP012, EP013 y EP014 |
| Resultados reales: | CP011: El sistema respondió correctamente a los datos ingresados CP012: El sistema respondió correctamente a los datos ingresados. CP013: El sistema respondió correctamente a los datos ingresados. CP014: El sistema respondió correctamente a los datos ingresados. |
| Resultados de prueba: | <ol style="list-style-type: none">1. Se inició sesión con un usuario válido.2. Se ingreso al módulo clientes y a la opción cliente.3. Se ingresaron los datos de la especificación de pruebas.4. Se observaron los resultados.5. Se registraron los resultados. |
| Incidencias: | No se manifestó ningún problema |

Proceso G. Registrar prueba

El informe que contiene los reportes de prueba se envió al correo: grupo.marac@gmail.com.

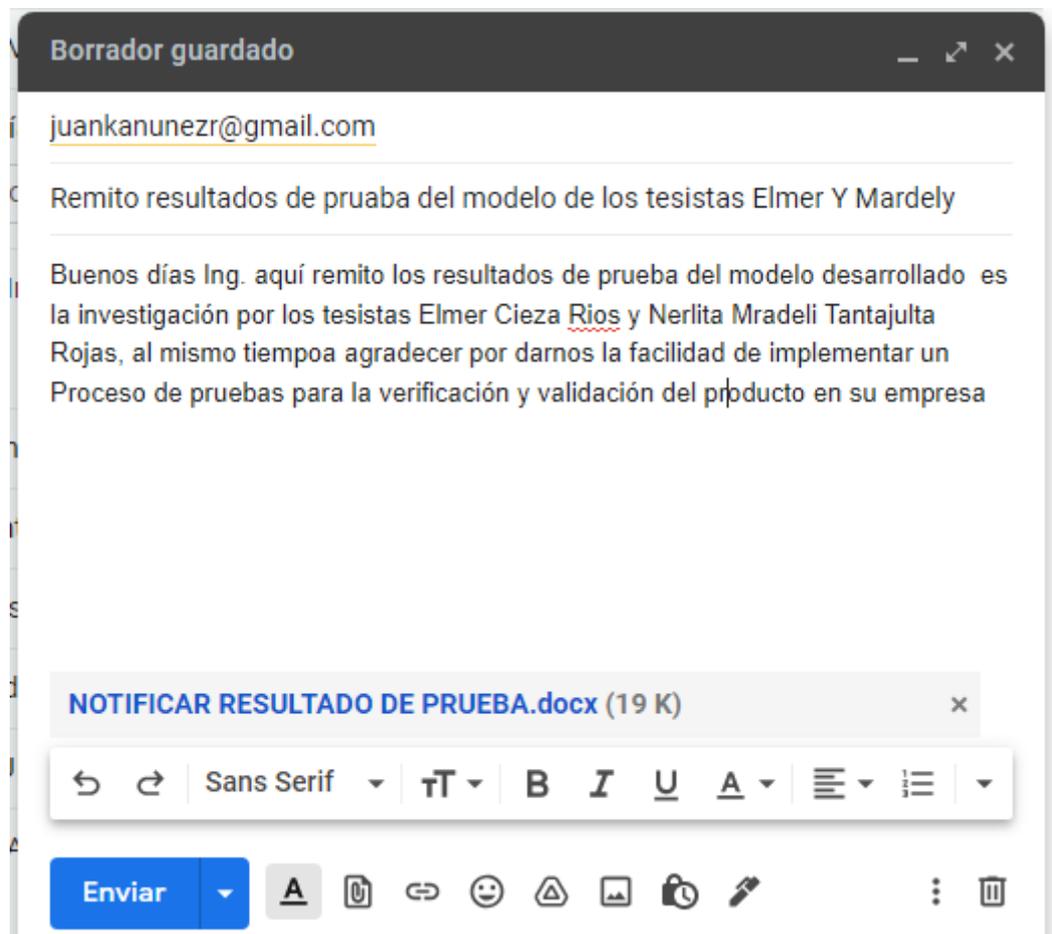


Figura 25. Mensaje de envío para notificación de pruebas.

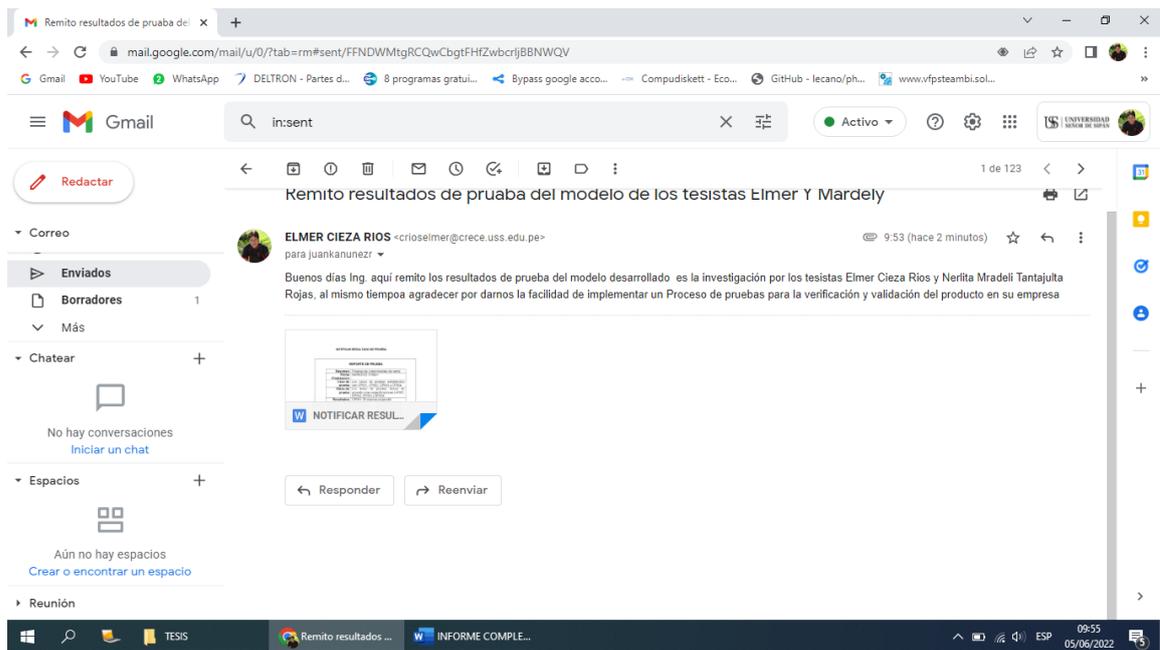


Figura 26. Mensaje de enviado para notificación de pruebas.

Finalmente, para evidenciar la mejora de la eficiencia de la verificación y validación del producto software, se aplicó nuevamente COBIT 5 PAM y calcular los nuevos niveles de capacidad del proceso relacionado a pruebas de software. A continuación, se muestra la tabla con los datos obtenidos.

Tabla 18.

Resumen Aplicación de COBIT 5 PAM al proceso BAI07 después de aplicar la propuesta.

| Nombre proceso | Nivel 0 | Nivel 1 | Nivel 2 | | Nivel 3 | | Nivel 4 | | Nivel 5 | |
|------------------------------|---------|---------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| BAI07 | | PA 1.1 | PA 2.1 | PA 2.2 | PA 3.1 | PA 3.2 | PA 4.1 | PA 4.2 | PA 5.1 | PA 5.2 |
| Calificación por Criterios | F | F | N | N | N | N | N | N | N | N |
| Nivel de capacidad alcanzado | F | F | N | N | N | N | N | N | N | N |

Fuente: Elaboración propia basado en COBIT 5 PAM.

| | | | |
|------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| N- 0%-15% | P- 15%-50% | L- 50%-85% | F- 85%-100% |
|------------------|-------------------|-------------------|--------------------|

N – No logrado

P – Parcialmente logrado

L – Mayormente logrado

F- Completamente logrado

Tabla 19.

Aplicación de COBIT 5 PAM al proceso BAI07 después de aplicar la propuesta.

| BAI07 | | Aceptar y Transicionar Cambios | | | | | | |
|---|---|---|--|-----------------------------------|---|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Objetivo | | Implementar soluciones de manera segura y en línea con las expectativas y el resultado acordado | | | | | | |
| Evaluar si se logran los siguientes resultados. | | Criterios | Se cumplen los criterios Y/N | Comentario | No logrado (0-15%) | Parcialmente logrado (15% -50%) | Mayormente logrado (50% - 85%) | Completamente logrado (85-100%) |
| Nivel Incompleto | 0 | El proceso no se implementa o no logra su propósito de proceso. | En este nivel, hay poca o ninguna evidencia de algún logro del propósito del proceso. | Y | | | | X |
| | | | Se están logrando los siguientes resultados del proceso: | Calificación general del proceso. | | | | |
| | | PA 1.1 El proceso implementado logra su propósito de proceso. | BAI07-O1 Las pruebas de aceptación cumplen con la aprobación de las partes interesadas y tienen en cuenta todos los aspectos de los planes de implementación y conversión. | Y | Según la propuesta, el líder del proyecto determina la viabilidad (aprobación) de la prueba de aceptación solicitadas. | | X | |
| Nivel Realizado | 1 | | Las versiones BAI07-O2 están listas para la promoción a producción con la preparación y el | Y | Con la propuesta, se establecen fases para diseñar, evaluar y reportar todas las pruebas necesarias antes del lanzamiento | | X | |

| | | | | | | |
|--------------------|--|--|---|--|---|---|
| | | apoyo de las partes interesadas. | | | | |
| | | BAI07-O3 Los lanzamientos se promueven con éxito, son estables y cumplen con las expectativas. | Y | Con la propuesta, se formalizan las fases involucradas en la ejecución y seguimiento de pruebas permitiendo obtener versiones más estables y que cubran las expectativas | | X |
| | | BAI07-O4 Las lecciones aprendidas contribuyen a futuras versiones. | Y | En la fase de reportería se comunica las observaciones durante las pruebas permitiendo mantener registros de las mismas en otros requerimientos | X | |
| Nivel Administrado | 2 PA 2.1 Gestión del rendimiento: una medida de la medida en que se gestiona el rendimiento del proceso. | Como resultado del pleno logro de este atributo: | N | El proceso no se encuentra documentado, por ende, no presenta objetivos formalizados ni planificados | | |
| | | a) Se identifican objetivos para la realización del proceso. | N | partiendo que la responsabilidad de la eficiencia no se encuentre asignada ni comunicada y así los recursos se manifiesten en actividades que no generen valor a la organización | | |
| | | b) El desempeño del proceso es planificado y monitoreado. | N | | X | |
| | | c) El desempeño del proceso se ajusta para cumplir con los planes. | N | | | |
| | | d) Se definen, asignan y comunican | N | | | |

| | | | | |
|---|---|---|--|---|
| | las responsabilidades y autoridades para realizar el proceso. | | | |
| | e) Se identifican, ponen a disposición, asignan y utilizan los recursos y la información necesarios para realizar el proceso. | N | | |
| | f) Las interfaces entre las partes involucradas se gestionan para garantizar tanto una comunicación efectiva como una clara asignación de responsabilidad | N | | |
| PA 2.2 Gestión del producto del trabajo | Como resultado del pleno logro de este atributo: | N | | |
| - | | | Actualmente los entregables de proceso de verificación y validación de software se manejan de forma empírica, es decir según las necesidades de las pruebas. de las pruebas. | |
| Una medida de la medida en que los productos de trabajo producidos por el proceso se gestionan adecuadamente. Los productos de trabajo (o salidas del proceso) se | a) Se definen los requisitos para los productos de trabajo del proceso. | N | | |
| | b) Se definen los requisitos para la documentación y el control de los productos de trabajo. | N | | |
| | c) Los productos de trabajo están debidamente identificados, | N | | X |

| | | | |
|-----------------------|---|--|---|
| definen controlan. | y | documentados y controlados. d) Los productos de trabajo se revisan de acuerdo con los arreglos planificados y se ajustan según sea necesario para cumplir con los requisitos. | N |
|-----------------------|---|--|---|

Fuente: Elaboración propia basado en COBIT 5 PAM.

Tabla 20.

Tabla resumen de mejora de eficiencia en la verificación y validación de pruebas de software.

| Nombre proceso | Nivel 0 | Nivel 1 | Nivel 2 | | Nivel 3 | | Nivel 4 | | Nivel 5 | |
|------------------------------|---------|---------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| BAI07 | | PA 1.1 | PA 2.1 | PA 2.2 | PA 3.1 | PA 3.2 | PA 4.1 | PA 4.2 | PA 5.1 | PA 5.2 |
| ANTES | | | | | | | | | | |
| Calificación por Criterios | F | P | N | N | N | N | N | N | N | N |
| Nivel de capacidad alcanzado | L | P | N | N | N | N | N | N | N | N |
| DESPUÉS | | | | | | | | | | |
| Calificación por Criterios | F | F | N | N | N | N | N | N | N | N |
| Nivel de capacidad alcanzado | F | F | N | N | N | N | N | N | N | N |

Fuente: Elaboración propia basado en COBIT 5 PAM.

| | | | |
|------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| N- 0%-15% | P- 15%-50% | L- 50%-85% | F- 85%-100% |
|------------------|-------------------|-------------------|--------------------|

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

1. Utilizar los repositorios Scopus e IEEEExplore permitieron identificar los estándares de procesos de software más utilizados de las cuales se estableció las características más importantes para pequeñas organizaciones y de esta manera se seleccionó estándares ISO/IEC 29110 e ISO/IEC 29119, para el proceso de pruebas de nuestro caso de estudio.
2. El desarrollo de un proceso de pruebas con base de la Integración y pruebas del software de la norma ISO/IEC 29110 y el Diseño e Implementación de la norma ISO/IEC 29119 definieron una propuesta que consta de 3 fases: Diseño, Evaluación y Reporte de prueba, con un total de 7 procesos cuyos documentos son Especificación de requerimientos, caso de prueba, especificación de caso de prueba, resultado de prueba y reporte de prueba.
3. Al validar la propuesta ante expertos con el uso de un instrumento práctico, objetivo y claro como el cuestionario apoyado en la técnica Likert, se logró agilidad en su respuesta fortaleciendo los resultados de la aplicación del método Delphi, obteniendo una valoración aceptable mayor a 0.582 en los ítems propuestos con una confiabilidad de alfa de Cronbach de 1.02 que es Muy Buena.
4. Los documentos que resultaron de los procesos de prueba fueron: 1 caso de uso, que tuvo 14 casos de prueba CP001 - CPU014, con 14 especificaciones de caso de prueba EP001 – EP0014. El uso de documentación de pruebas manifiesta un mejor orden para mejorar la verificación y validación del producto software.
5. El uso de una herramienta de evaluación de procesos como COBIT 5 PAM, permitió evidenciar la mejora de eficiencia en la validación y verificación de software alcanzando un mayor nivel de capacidad de gestión en el proceso BAI07 obteniendo el incremento de valor de nivel 0 a nivel 1.

4.2. Recomendaciones

El conocimiento y dominio de la organización a la cual se le construye el proceso debe permanecer y manifestarse dentro de lo conocimientos de la jefatura y gerencia que acompañe al responsable del análisis del mismo.

REFERENCIAS

- [1] INDECOPI, «Norma técnica peruana NTP- ISO/IEC RT 29110-5-1-2,» Lima, 2012.
- [2] J. . A. Pérez Quintanilla., «Los modelos de gestión y su impacto en el desarrollo de la capacidad exportadora de las empresas PyMES nacionales de software,» *Revista de investigación de sistemas e informática*, pp. 45-51, 2011.
- [3] M. L. Rojas Montes, F. J. Pino Correa y J. Mauricio Martínez, «Testing process for small software development organizations,» *Revista Facultad de Ingeniería*, pp. 55-70, 2015.
- [4] APESOFT - PROMEX, «Situación de la Industria Nacional de Software en el Perú,» Lima, 2017.
- [5] A. V. Kopyltsov, «Selection of metrics in software quality evaluation,» *IOP EBOOKS*, 15 03 2020.
- [6] M. Muñoz, M. Peralta y C. Y. Laporte, «Análisis de las debilidades que presentan las Entidades Muy Pequeñas al implementar el estándar ISO/IEC 29110: Una comparativa entre estado del arte y el estado de la práctica,» *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Información*, 2019.
- [7] Y. Jiujiu, «Research Process on Software Development Model,» *Materials Science and Engineering*, 2018.
- [8] W. Włodzimierz y O. Cezary, «A multi-agent model for planning hybrid software processes,» *Procedia Computer Science*, p. 1688–1697, 2019.
- [9] M. Eckhart, K. Meixner, D. Winkler y A. Ekelhart, «Securing the testing process for industrial automation software,» *Computers and Security*, pp. 156-180, 2019.
- [10] ISO/IEC 29119, «Software and systems engineering - Software testing - Part 2:Test processes,» Geneva, 2013.
- [11] S. Condor, A. Dávila y G. Cecilia, «Adoption of ISO/IEC 29119-2 software testing practices: an exploratory analysis in organizations in Lima, Perú,» 2016.
- [12] Y. M. Perez, H. Marin y A. E. Bedoya, «A Review on Verification and Validation for Embedded Software,» 2016.
- [13] S. Vasanthapriyan, «A study of software testing practices in Sri Lankan Software Companies,» *2018 IEEE International Conference on Software Quality, Reliability and Security Companion*, 2018.

- [14] R. M. Saraiva, M. Perkusichy, H. Almeida y A. Perkusich, «A Process to Calculate the Uncertainty of Software Metrics-based Models Using Bayesian Networks,» *SEKE*, 2017.
- [15] H. Liangliang , Z. Jinsheng y M. Xiaoyu , «Development Trend of Software Process Model,» *Materials Science and Engineering*, p. 569, 2019.
- [16] Pressman R., Ingeniería de software un enfoque práctico, México: McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A., 2010.
- [17] M. Callejas Cuervo, A. C. Alarcón Aldana y A. M. Álvarez Carreño, «Modelos de calidad del software, un estado del arte,» *Entremando*, pp. 236-250, 2017.
- [18] L. Castillo, S. Sanchez, J. Villarroel y M. Sánchez, «Evaluation of the implementation of a subset of ISO/IEC 29110 Software Implementation process in four teams of undergraduate students of Ecuador An empirical software engineering experiment,» *Computer Standards & Interfaces*, pp. 920-939, 2018.
- [19] D. Lizcano, F. Alonso y J. Soriano, «Automatic Verification and Validation Wizard in Web-Centred,» *The Journal of Systems & Software*, pp. 164-202, 2016.
- [20] R. Wetpr, N. Wongsai y V. Siddoo, «Factors of Influence in Software Process Improvement: An ISO/IEC 29110 for Very-Small Entities,» *International Conference on Information Technology and Electrical Engineering*, pp. 978-988, 2015.
- [21] L. Sommerville, INGENIERÍA DE SOFTWARE, México: Pearson Educación de México, S.A, 2011.
- [22] S. Kittitouch , «A Software Process Gap Analysis Methodology for Very Small Entity,» *ECTI DAMT & NCON*, pp. 978-986, 2020.
- [23] ISO/IEC 29110, «Software engineering- Lifecycle profiles for Very Small Entities,» Genova, 2011.
- [24] L. H. García, C. Y. Laporte, Y. Arteaga y M. Bruggmann, «Implementation and Certification of ISO/IEC 29110 in an IT Startup in Peru,» *Software Quality Professional (SQP)*, p. 162.170, 2015.
- [25] NTP- ISO/IEC RT 29110-5-1-2, «INGENIERÍA DE SOFTWARE. Perfiles del ciclo de vida para las pequeñas organizaciones (PO). Parte 5-1-2: Guía de gestión e ingeniería: Grupo de perfil genérico. Perfil básico,» *Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias-INDECOPI*, 2012.
- [26] ISO/IEC 29119, «Software and systems engineering- Software testing- Part 2: Test processes,» *Geneva*, 2013.
- [27] ISACA, «COBIT Process Assessment Model (PAM),» Rolling Meadows, 2013.

- [28] . E. López Gómez, «EL MÉTODO DELPHI EN LA INVESTIGACIÓN ACTUAL EN EDUCACIÓN: UNA,» *Educación XX1*, pp. 17-40, 2018.
- [29] A. Tristán, «Modificación al modelo de Lawshe para el dictamen cuantitativo de la validez de contenido de un instrumento objetivo,» *Avances en Medición Instituto de Evaluación e Ingeniería Avanzada*, vol. 1, nº 6, pp. 37-48, 2008.
- [30] C. Lawshe, *A quantitative approach to content validity*, 1975.
- [31] ISO/IEC 12207, «Systems and software engineering - Software life cycle processes,» Geneva, 2008.
- [32] C. Laporte, N. Séguin, G. Villas Boas y S. Buasung, «Seizing the benefits of software and systems engineering standards,» *ISO Focus+ Magazine* 4, 2013.
- [33] M. Reguant Álvarez y . M. Torrado Fonseca , «El método Delphi,» *Revista de Innovación y recreación en educación*, pp. 87-102, 2017.

ANEXOS

Anexo 1. Resolución de aprobación del proyecto de investigación.



FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO RESOLUCIÓN N°0570-2022/FIAU-USS

Pimentel, 19 de septiembre de 2022

VISTO:

El Acta de reunión N°0509-2022 del Comité de investigación de la Escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS remitida mediante Oficio 0195-2022/FIAU-IS-USS de fecha 5 de septiembre de 2022, y;

CONSIDERANDO:

Que, de conformidad con la Ley Universitaria N° 30220 en su artículo 48° que a letra dice: "La investigación constituye una función esencial y obligatoria de la universidad, que la fomenta y realiza, respondiendo a través de la producción de conocimiento y desarrollo de tecnologías a las necesidades de la sociedad, con especial énfasis en la realidad nacional. Los docentes, estudiantes y graduados participan en la actividad investigadora en su propia institución o en redes de investigación nacional o internacional, creadas por las instituciones universitarias públicas o privadas.";

Que, de conformidad con el Reglamento de grados y títulos en su artículo 21° señala: "Los temas de trabajo de investigación, trabajo académico y tesis son aprobados por el Comité de Investigación y derivados a la facultad o Escuela de Posgrado, según corresponda, para la emisión de la resolución respectiva. El periodo de vigencia de los mismos será de dos años, a partir de su aprobación. En caso un tema perdiera vigencia, el Comité de Investigación evaluará la ampliación de la misma.

Que, de conformidad con el Reglamento de grados y títulos en su artículo 24° señala: La tesis es un estudio que debe denotar rigurosidad metodológica, originalidad, relevancia social, utilidad teórica y/o práctica en el ámbito de la escuela profesional. Para el grado de doctor se requiere una tesis de máxima rigurosidad académica y de carácter original. Es individual para la obtención de un grado; es individual o en pares para obtener un título profesional. Asimismo, en su artículo 25° señala: "El tema debe responder a alguna de las líneas de investigación institucionales de la USS S.A.C."

Que, mediante documentos de vistos, el Comité de investigación de la referida Escuela profesional acordó aprobar la ampliación de la vigencia de las tesis que se detallan en el Acta de reunión N° 0509 - 2022, de la línea de investigación de INFRAESTRUCTURA, TECNOLOGÍA Y AMBIENTE, a cargo de los estudiantes y /o egresados del Programa de estudios INGENIERÍA DE SISTEMAS, hasta la fecha que indica la presente resolución.

Estando a lo expuesto, y en uso de las atribuciones conferidas y de conformidad con las normas y reglamentos vigentes;

SE RESUELVE:

ARTÍCULO ÚNICO: AMPLIAR VIGENCIA, de la Tesis a cargo de los estudiantes y /o egresados del Programa de estudios de **INGENIERÍA DE SISTEMAS** que se detallan en el anexo de la presente Resolución.

**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
RESOLUCIÓN N°0570-2022/FIAU-USS**

Pimentel, 19 de septiembre de 2022

ANEXO

| APELLIDOS | TESIS | AMPLIACION HASTA |
|---|--|--------------------------|
| ALARCON GUEVARA IVON VANESSA RAMOS MENDOZA NADALI GLORIA | EVALUACIÓN DE LA CALIDAD EN USO DE PLATAFORMAS DE COMERCIO ELECTRÓNICO BASADAS EN SOFTWARE LIBRE CON MAYOR USO POR EMPRESAS PERUANAS, UTILIZANDO EL ESTANDAR ISO/IEC 25000 | 31 DE DICIEMBRE DEL 2022 |
| BARTENS AMARO VALERY FERNANDO | ANÁLISIS COMPARATIVO DE TÉCNICAS DE INTEGRACIÓN DE PLATAFORMAS PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN INTEGRADA | 31 DE DICIEMBRE DEL 2022 |
| HERNANDEZ NERIA MARCO ANTONIO ROSAS | IDENTIFICACIÓN AUTOMÁTICA DE GATOS MEDIANTE RECONOCIMIENTO DE IMÁGENES USANDO REDES NEURONALES CONVOLUCIONALES | 31 DE DICIEMBRE DEL 2022 |
| ANTON CHICLAYO RAFAEL JHAMYR | IDENTIFICACIÓN AUTOMÁTICA DE PERSONAS MEDIANTE EL PROCESAMIENTO DE IMÁGENES DIGITALES DE LAS LÍNEAS PALMARIAS | 31 DE DICIEMBRE DEL 2022 |
| SIESQUEN SANDOVAL PABLO | DESARROLLO DE UN MODELO DE GESTIÓN DE INCIDENTES DE TI BASADO EN ESTÁNDARES DE BUENAS PRÁCTICAS PARA MEJORAR EL SERVICIO DE TI EN LAS DIRECCIONES REGIONALES DE SALUD DEL PERÚ | 31 DE JULIO DEL 2023 |
| RABINES PANDURO JHANET | DISEÑO DE UN MODELO DE CALIDAD DE SERVICIOS PARA LA MESA DE AYUDA DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN MARTIN | 31 DE DICIEMBRE DEL 2022 |
| TANTAJULCA ROJAS NERLITA MARDELI CIEZA RIOS ELMER | DESARROLLO DE UN PROCESO DE PRUEBAS BASADA EN ESTÁNDARES PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DE LA VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN DEL PRODUCTO EN MICRO EMPRESAS PERUANAS QUE DESARROLLAN SOFTWARE | 31 DE JULIO DEL 2023 |
| FERNANDEZ IRIGOIN JOSE ARMANDO NUÑEZ CAYOTOPA JOSE JILMER | EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE APOYO A LA GESTIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN PERUANO MEDIANTE LA NORMA ISO/IEC 25010 | 31 DE JULIO DEL 2023 |
| CASTAÑEDA ALARCON FRANKLIN EDWARD PUELLES RUIZ RONALD ROBESPIERRE | DESARROLLO DE UN PROCESO DE PRUEBAS BASADA EN ESTÁNDARES PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DE LA VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN DEL PRODUCTO EN MICRO EMPRESAS PERUANAS QUE DESARROLLAN SOFTWARE | 31 DE JULIO DEL 2023 |
| LARA PERLECHE LOURDES PATRICIA | EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD EN ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE MEDIANTE LA NORMA ISO/IEC 25023-2016. CASO DE ESTUDIO UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN. | 31 DE JULIO DEL 2023 |
| FLORES TELLO JAIME NICOLAS | DETECCIÓN AUTOMÁTICA DE LA ENFERMEDAD LASIODIPLODIA THEOBROMAE DEL PALTO UTILIZANDO IMÁGENES DIGITALES CON REDES NEURONALES CONVOLUCIONALES | 31 DE DICIEMBRE DEL 2022 |
| CHAVEZ MANAYALLE JHÓN SEBASTY JHAIR GUTIERREZ BALCAZAR GRABIELA YUDITH | DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA DE GESTIÓN DE INCIDENCIAS BASADO EN MARCOS DE REFERENCIA PARA MITIGAR LA INTERRUPCIÓN DE SERVICIOS DE TI EN PYMES DEL SECTOR DE CONSTRUCCIÓN EN EL PERÚ: CASO DE ESTUDIO KIBE CONSTRUCCIONES S.A.C | 31 DE JULIO DEL 2023 |
| RUIZ SANTA CRUZ YOVANNY FLORIBEL MARIA ROJANA SANCHEZ TORRES | DESARROLLO DE UN MÉTODO DE CLASIFICACIÓN AUTOMÁTICA DE LOS DEFECTOS EXTERNOS DE SOLANUM PHUREJA PARA CUMPLIR CON LAS EXIGENCIAS DE CALIDAD DEL MERCADO PERUANO UTILIZANDO PROCESAMIENTO DE IMÁGENES DIGITALES Y APRENDIZAJE DE MÁQUINA | 31 DE JULIO DEL 2023 |




DR. VICTOR ALEXCI TUESTA MONTEZA
DECANO (E) FACULTAD DE INGENIERÍA,
ARQUITECTURA Y URBANISMO
UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN SAC.
CHICLAYO




DR. HALYN ALVAREZ VÁSQUEZ
SECRETARIO ACADÉMICO | FACULTAD
DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN SAC.
CHICLAYO

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
RESOLUCIÓN N°0570-2022/FIAU-USS

Pimentel, 19 de septiembre de 2022

Cc: Interesado, Archivo

Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos.

INFORME DE EXPERTO

Proceso de pruebas basada en estándares para mejorar la eficiencia de la verificación y validación del producto en micro empresas peruanas que desarrollan software.

Objetivo.

El presente documentos tienen como objetivo principal realizar una evolución al proceso de pruebas basada en estándares, para mejorar la eficiencia de la verificación y validación del producto en Maractec SRL, el cual nace de la necesidad de tener definido las fases y actividades después de la construcción del software, y cuya finalidad es comprobar su validez en relación a los criterios de objetividad, claridad, suficiencia coherencia, pertinencia y relevancia de los ítems considerados.

Datos del experto.

| | |
|-------------------------------------|--|
| Nombres y apellidos | |
| Profesión | |
| Grado académico | |
| Áreas de experiencia laboral | |
| Tiempo de experiencia | |
| | |

Criterios de Validación.

| Criterios de validación del modelo | | | | | | |
|------------------------------------|---|------------|------|---------|-------|-----------|
| Indicador | Criterio | Valoración | | | | |
| | | Muy malo | Malo | Regular | Bueno | Muy bueno |
| CLARIDAD | El contenido se presenta utilizando un lenguaje apropiado que facilita su entendimiento | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| OBJETIVIDAD | El contenido presentado es objetivo y concreto y esta observado en conductas conservable y medibles | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| COHERENCIA | Existe correspondencia lógica entre el contenido presentado y la teoría | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| PERTINENCIA | El contenido es apropiado y acorde con la | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| | | | | | | |
|-------------|--|---|---|---|---|---|
| | dimensión expuesta, no está fuera del lugar | | | | | |
| SUFICIENCIA | La cantidad y calidad del contenido presentado son suficientes | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| RELEVANCIA | El contenido presentado es importante y determinante para lograr el entendimiento del tema | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Ficha de Evaluación.

Instrucciones: Asigne una valoración del 1 al 5 que corresponda para cada criterio en cada actividad de acuerdo al cuadro de valoración presentado en el ítem anterior.

| Ficha de evolución del modelo | | | | | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|-----------|-------------|------------|------------|-------------|------------|---------------------------|
| Fase | Actividad | Criterios | | | | | | Comentarios/Observaciones |
| | | Claridad | Objetividad | Coherencia | Pertinacia | Suficiencia | Relevancia | |
| Diseño de Prueba | Solicitar evaluación | | | | | | | |
| | Elegir caso de uso | | | | | | | |
| | Diseñar caso de prueba (CP) | | | | | | | |
| | Elaborar datos de prueba (DP) | | | | | | | |
| Evaluación de Prueba | Ejecutar programa con DP | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|----------------------------------|---|--|--|--|--|--|--|--|
| Reporte de prueba | Notificar resultad o de prueba | | | | | | | |
| | Registra r prueba | | | | | | | |

VALIDACIÓN DE INFORME DE EXPERTO

A) PUNTAJE DE EXPERTOS

| Fases | Item | Actividad | Criterios | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------|-------------------------------|-----------|----|----|-------------|----|----|------------|----|----|-------------|----|----|-------------|----|----|------------|----|----|
| | | | Claridad | | | Objetividad | | | Coherencia | | | Pertinencia | | | Suficiencia | | | Relevancia | | |
| | | | E1 | E2 | E3 | E1 | E2 | E3 | E1 | E2 | E3 | E1 | E2 | E3 | E1 | E2 | E3 | E1 | E2 | E3 |
| Diseño de Prueba | 1 | Solicitar evaluación | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | 2 | Elegir caso de uso | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| | 3 | Diseñar caso de prueba (CP) | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | 4 | Elaborar datos de prueba (DP) | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Evaluación de Prueba | 5 | Ejecutar programa con DP | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Reporte de prueba | 6 | Notificar resultado de prueba | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | 7 | Registrar prueba | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |

B) VALIDACIÓN DE CONTENIDO APLICANDO EL MODELO DE [30] MODIFICADO POR [29].

$$CVR = \frac{n_e - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}}$$

n_e = Número de expertos que tiene acuerdo en la categoría esencial.

N = Número *total* de expertos.

$$CVR' = \frac{CVR + 1}{2}$$

El mínimo aceptable es de un $CVR' = 0.582$ para el cálculo de la razón de validez de contenido de cada ítem.

| | | E1 | E 2 | E 3 | N | #expertos que calificaron "5" | #expertos que calificaron "4" | n_e | CVR | CVR' |
|-------------|-------|----|-----|-----|---|-------------------------------|-------------------------------|-------|------------|--------|
| Claridad | item1 | 4 | 4 | 4 | 3 | 0 | 3 | 3 | 1 | 1.00 |
| | item2 | 4 | 4 | 3 | 3 | 0 | 2 | 2 | 0.33333333 | 0.67 |
| | item3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 0 | 3 | 3 | 1 | 1.00 |
| | item4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 0 | 2 | 2 | 0.33333333 | 0.67 |
| | item5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 0 | 3 | 3 | 1 | 1.00 |
| | item6 | 4 | 5 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 0.33333333 | 0.67 |
| | item7 | 4 | 4 | 4 | 3 | 0 | 3 | 3 | 1 | 1.00 |
| Objetividad | item1 | 4 | 5 | 4 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1.00 |
| | item2 | 4 | 5 | 4 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1.00 |
| | item3 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1.00 |
| | item4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 0 | 3 | 3 | 1 | 1.00 |

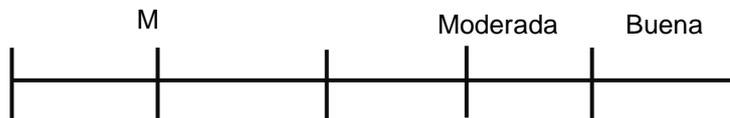
| | | | | | | | | | | |
|-------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|------------|------|
| | item5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1.00 |
| | item6 | 4 | 5 | 4 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1.00 |
| | item7 | 4 | 4 | 3 | 3 | 0 | 2 | 2 | 0.33333333 | 0.67 |
| Coherencia | item1 | 4 | 4 | 4 | 3 | 0 | 3 | 3 | 1 | 1.00 |
| | item2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 0 | 3 | 3 | 1 | 1.00 |
| | item3 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 0 | 3 | 1 | 1.00 |
| | item4 | 4 | 5 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 0.33333333 | 0.67 |
| | item5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1.00 |
| | item6 | 4 | 5 | 4 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1.00 |
| | item7 | 4 | 4 | 3 | 3 | 0 | 2 | 2 | 0.33333333 | 0.67 |
| Pertinencia | item1 | 4 | 3 | 4 | 3 | 0 | 2 | 2 | 0.33333333 | 0.67 |
| | item2 | 4 | 5 | 4 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1.00 |
| | item3 | 4 | 5 | 4 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1.00 |
| | item4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 0 | 3 | 3 | 1 | 1.00 |
| | item5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1.00 |
| | item6 | 4 | 5 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 0.33333333 | 0.67 |
| | item7 | 4 | 4 | 4 | 3 | 0 | 3 | 3 | 1 | 1.00 |
| Suficiencia | item1 | 4 | 4 | 4 | 3 | 0 | 3 | 3 | 1 | 1.00 |
| | item2 | 4 | 5 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 0.33333333 | 0.67 |
| | item3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 0 | 3 | 3 | 1 | 1.00 |
| | item4 | 4 | 5 | 4 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1.00 |
| | item5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 0 | 3 | 3 | 1 | 1.00 |
| | item6 | 4 | 4 | 4 | 3 | 0 | 3 | 3 | 1 | 1.00 |
| | item7 | 4 | 4 | 3 | 3 | 0 | 2 | 2 | 0.33333333 | 0.67 |
| Relevancia | item1 | 4 | 4 | 4 | 3 | 0 | 3 | 3 | 1 | 1.00 |
| | item2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 0 | 3 | 3 | 1 | 1.00 |
| | item3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 0 | 3 | 3 | 1 | 1.00 |

| | | | | | | | | | | |
|--|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|------|
| | item4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 0 | 3 | 3 | 1 | 1.00 |
| | item5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 0 | 3 | 3 | 1 | 1.00 |
| | item6 | 4 | 4 | 4 | 3 | 0 | 3 | 3 | 1 | 1.00 |
| | item7 | 4 | 4 | 4 | 3 | 0 | 3 | 3 | 1 | 1.00 |

C) VALIDACIÓN DE CONFIABILIDAD APLICANDO ALFA DE CRONBACH

| | |
|--|--|
| $\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$ | <p>K= Número de ítems.</p> <p>Si^2= Sumatoria de la varianza de los ítems</p> <p>ST^2= Varianza de la suma de ítems.</p> <p>α= Coeficiente del alfa de Cronbach.</p> |
|--|--|

Interpretación:



| | | E1 | E 2 | E 3 | varianza |
|-------------|-------|----|-----|-----|----------|
| Claridad | item1 | 4 | 4 | 4 | 0.00 |
| | item2 | 4 | 4 | 3 | 0.22 |
| | item3 | 4 | 4 | 4 | 0.00 |
| | item4 | 4 | 3 | 4 | 0.22 |
| | item5 | 4 | 4 | 4 | 0.00 |
| | item6 | 4 | 5 | 3 | 0.67 |
| | item7 | 4 | 4 | 4 | 0.00 |
| Objetividad | item1 | 4 | 5 | 4 | 0.22 |
| | item2 | 4 | 5 | 4 | 0.22 |
| | item3 | 5 | 5 | 4 | 0.22 |

| | | | | | |
|-------------|-------|---|---|---|------|
| | item4 | 4 | 4 | 4 | 0.00 |
| | item5 | 4 | 5 | 4 | 0.22 |
| | item6 | 4 | 5 | 4 | 0.22 |
| | item7 | 4 | 4 | 3 | 0.22 |
| Coherencia | item1 | 4 | 4 | 4 | 0.00 |
| | item2 | 4 | 4 | 4 | 0.00 |
| | item3 | 5 | 5 | 5 | 0.00 |
| | item4 | 4 | 5 | 3 | 0.67 |
| | item5 | 4 | 5 | 4 | 0.22 |
| | item6 | 4 | 5 | 4 | 0.22 |
| | item7 | 4 | 4 | 3 | 0.22 |
| Pertinencia | item1 | 4 | 3 | 4 | 0.22 |
| | item2 | 4 | 5 | 4 | 0.22 |
| | item3 | 4 | 5 | 4 | 0.22 |
| | item4 | 4 | 4 | 4 | 0.00 |
| | item5 | 4 | 5 | 4 | 0.22 |
| | item6 | 4 | 5 | 3 | 0.67 |
| | item7 | 4 | 4 | 4 | 0.00 |
| Suficiencia | item1 | 4 | 4 | 4 | 0.00 |
| | item2 | 4 | 5 | 3 | 0.67 |
| | item3 | 4 | 4 | 4 | 0.00 |
| | item4 | 4 | 5 | 4 | 0.22 |
| | item5 | 4 | 4 | 4 | 0.00 |
| | item6 | 4 | 4 | 4 | 0.00 |
| | item7 | 4 | 4 | 3 | 0.22 |
| Relevancia | item1 | 4 | 4 | 4 | 0.00 |

| | | | | | |
|--|-----------|-----|-----|-----|------|
| | item2 | 4 | 4 | 4 | 0.00 |
| | item3 | 4 | 4 | 4 | 0.00 |
| | item4 | 4 | 4 | 4 | 0.00 |
| | item5 | 4 | 4 | 4 | 0.00 |
| | item6 | 4 | 4 | 4 | 0.00 |
| | item7 | 4 | 4 | 4 | 0.00 |
| | sumatoria | 170 | 182 | 161 | |

□□□

1.02

Interpretación: Confiabilidad alta

k n° item= 42

Varianza item V_i = 0

Varianza total V_t = 74

D) . Envío de correo a expertos para validación de la metodología

Correos enviados a los expertos primera ronda.

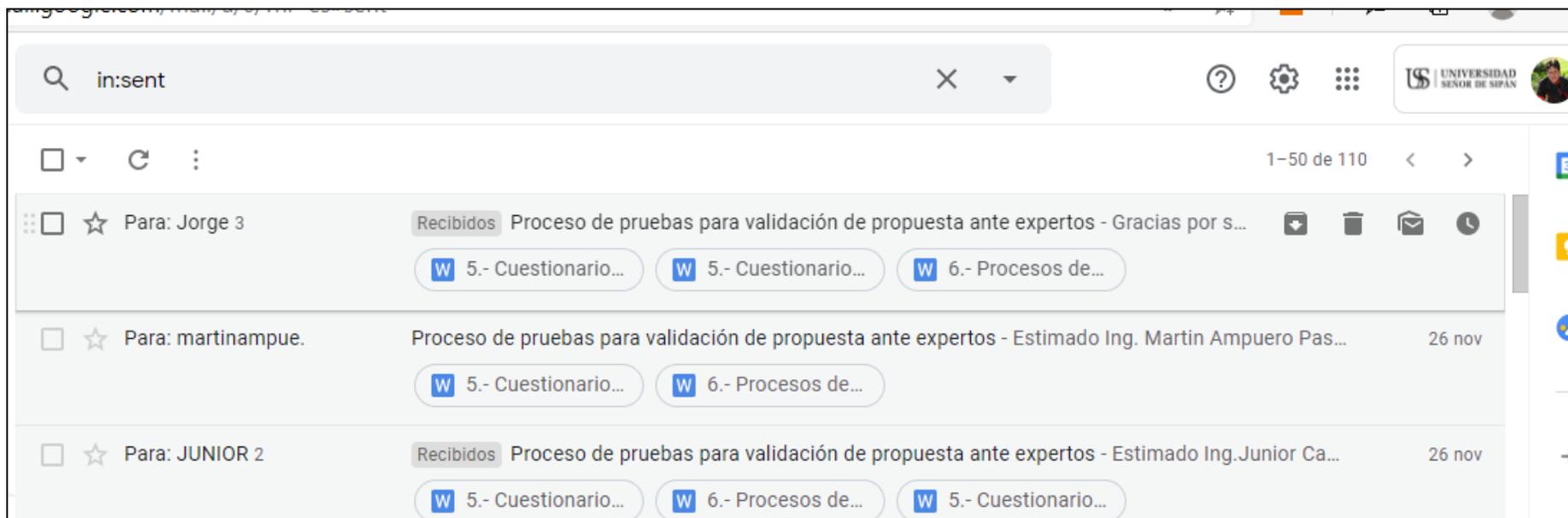


Figura 27. Envío de correo a los expertos

 **Jorge Antonio Huidobro Cárdenas** para mí ▾ 📧 vie, 27 nov 17:34 (hace 2 días) ☆ ↩ ⋮

Estimado Elmer

Muy buenas tardes, esperando te encuentres bien ,
Te hago llegar el cuestionario sobre de pruebas basada en estándares para mejorar la eficiencia de la verificación y validación del producto en microempresas peruanas que desarrollan software , muchos éxitos en tu investigación vas en buen camino.

Saludos Cordiales



JHC
JORGE HUIDOBRO CÁRDENAS
PROJECT CONTROL ENGINEER
AT **SINNOVA**

✉ ahcjorge@gmail.com
jhuidobro@5innova.com
☎ 916939639
📍 Perú , Lima, Los Laureles,
N° 421 - 2do Piso
🌐 www.5innova.com
🌐 in @

...

AVISO DE PRIVACIDAD PARA LOS USUARIOS DE LA RED SOCIAL
ESTRATEGIA DE LA TERCERA UNIDAD Y LA COMUNIDAD PERUANA Y SU
SERVICIO DE INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN SINNOVA

INFORMACIÓN DE PRIVACIDAD DE LOS USUARIOS DE LA RED SOCIAL
ESTRATEGIA DE LA TERCERA UNIDAD Y LA COMUNIDAD PERUANA Y SU
SERVICIO DE INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN SINNOVA

Figura 28. Respuesta del primer experto.



Figura 29. Respuesta del segundo experto.

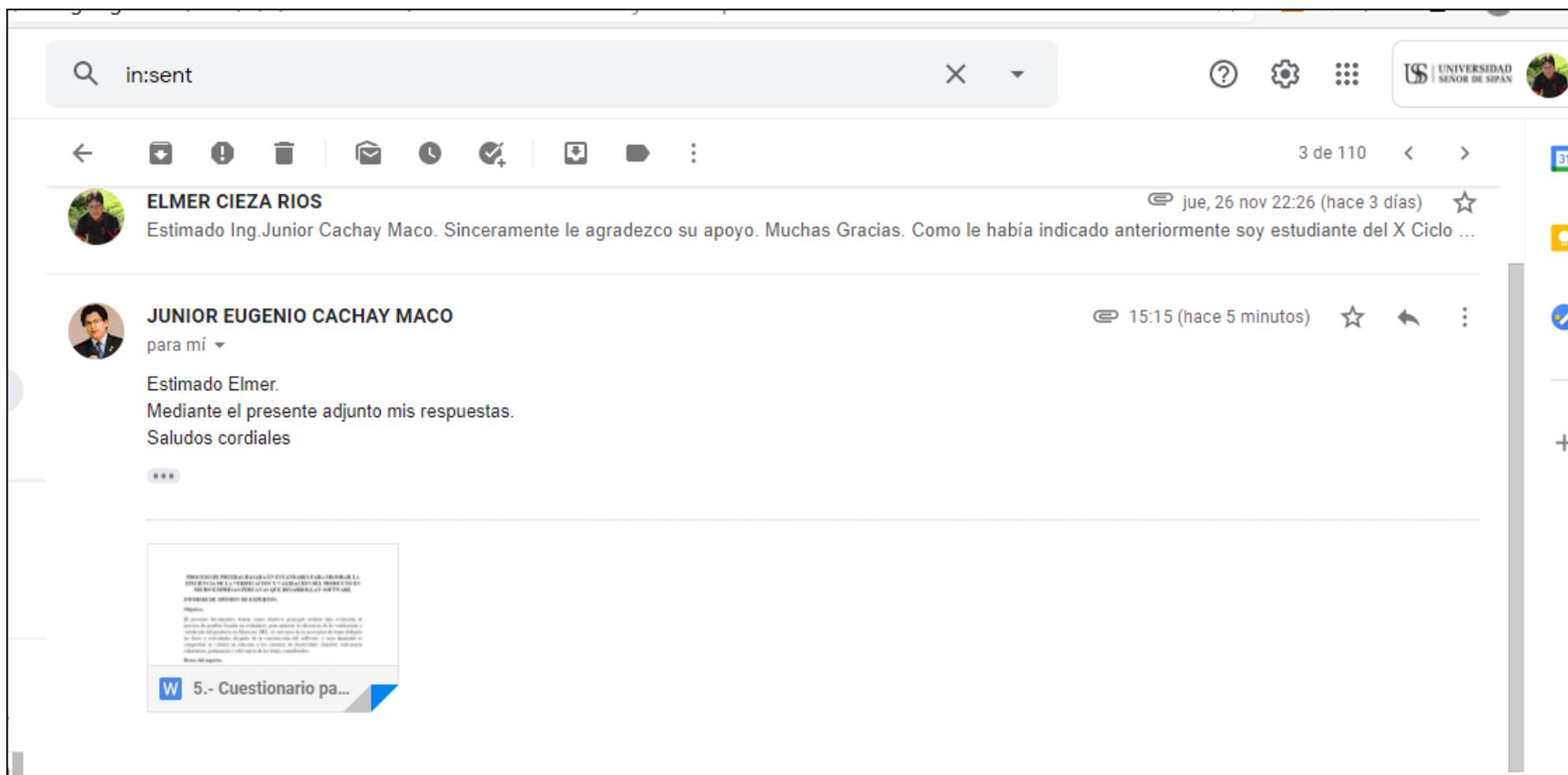


Figura 30. Respuesta del tercer experto.

Correos enviados a los expertos segunda ronda.

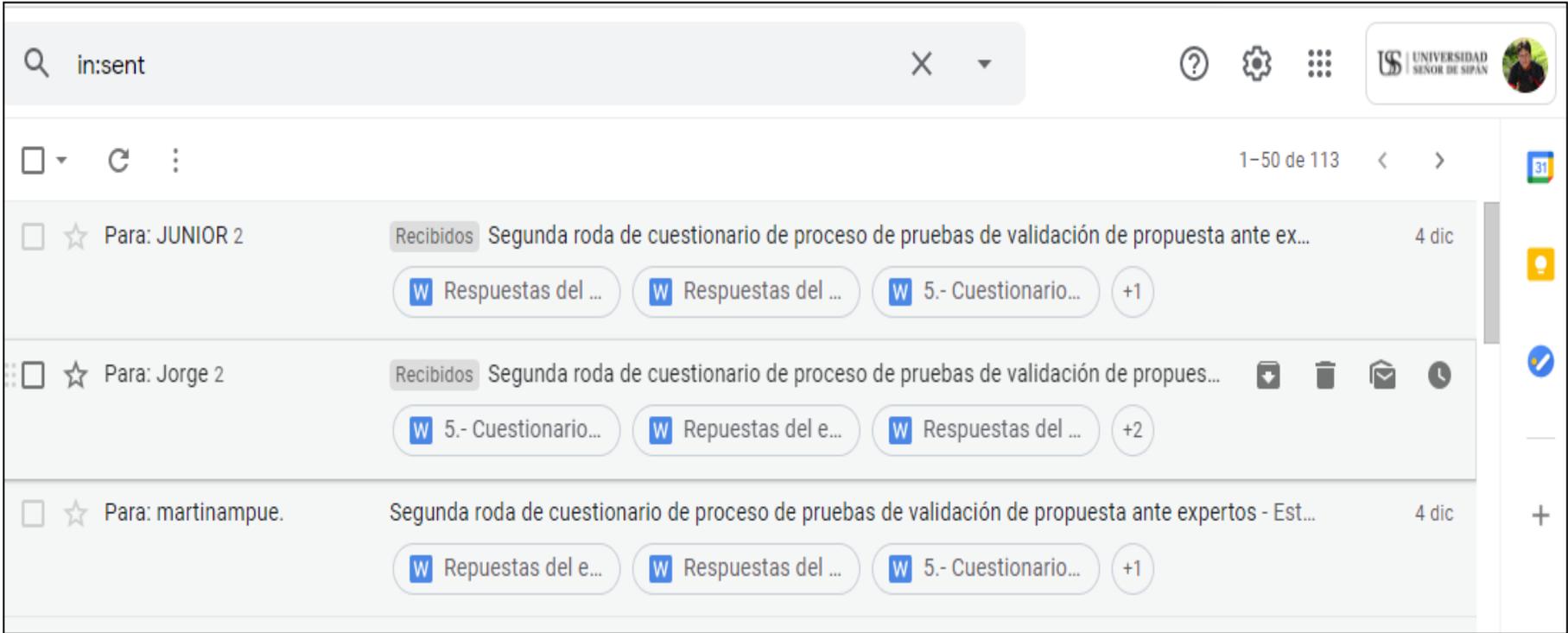


Figura 31. Correos enviados a los expertos segunda ronda.



Figura 32. Respuesta del primer experto segunda ronda.

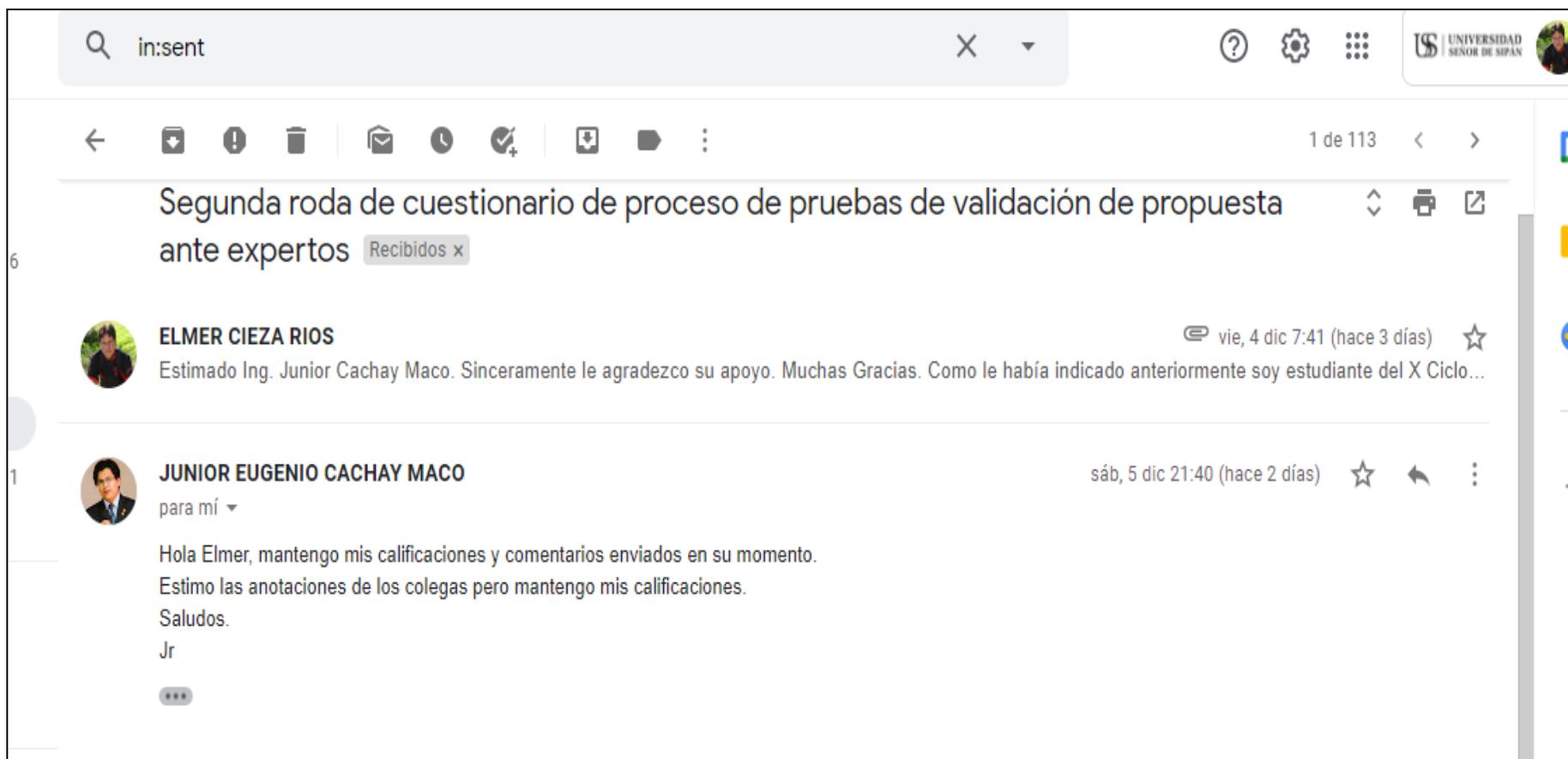


Figura 33. Respuesta del tercer experto segunda ronda

E) Curriculum de expertos.

Evaluador 01

| | |
|--|---|
|  | <p>Ing. JORGE ANTONIO HUIDOBRO CÁRDENAS.</p> <p>Desarrollo de Software, Gestión de Proyectos, Consultoría IT.</p> <p><u>Consultor de soluciones tecnológicas</u></p> <p>Creación de aplicaciones web a pequeña y gran escala, trabajando con las mejores tecnologías para obtener ideas desde cero y proporcionando soluciones a los proyectos en curso para la micro y mediana empresa.</p> <p><u>Coordinador de operaciones</u></p> <p><u>Innova Creando Soluciones</u></p> <p>Coordinación para el correcto desarrollo e implementación de proyectos en entorno web para la micro y mediana empresa.</p> <p>Seguimiento de fases en la ejecución de proyectos.</p> <p>Representación de marca ante las entidades privadas y públicas.</p> <p>Implementación de proyectos en entorno Web.</p> <p>Coordinación y despliegue de equipos de trabajo.</p> <p>Seguimiento de proyectos orientados a producción.</p> <p>Coordinador de proyectos de TI</p> |
|--|---|

| | |
|--|--|
| | <p>Encargado de realizar el seguimiento y control de los proyectos asignados en el sector privado.</p> <p>Seguimiento al cumplimiento de los proyectos del Plan estratégico.</p> <p>Monitoreo para el cumplimiento de los objetivos</p> <p>Aseguramiento de calidad del proyecto.</p> <p><u>Programador de software</u></p> <p><u>INIA - Instituto Nacional de Innovacion Agraria</u></p> <p>Análisis y Desarrollo de Sistemas en Entorno Web.</p> <p>Identificación de Requerimientos Funcionales por Área.</p> <p>Modelamiento de desarrollo de Software en UML</p> <p>Colaboración en la transformación de los servicios a implantar en base a los modelos desarrollados.</p> <p>Identificación de procesos de negocio.</p> <p>Participación en el desarrollo de algún software de Producción.</p> <p>Diseño de la Base de datos en coordinación con el DBA</p> |
|--|--|

Evaluador 02

| | |
|---|---|
|  | <p>Ing. MARTIN AMPUERO PASCO</p> <p>Profesional de Ingeniería de Sistemas con experiencia en el desarrollo de proyectos de software desde 1998 Docente del nivel universitario desde 1998 a la fecha Fundador de Garzasoft EIRL, empresa para el desarrollo de soluciones en Tecnología de Información</p> |
|---|---|

| | |
|--|---|
| | <p>Mg. Ingeniería de sistemas</p> <p>Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo</p> <p><u>Gerente de desarrollo de software</u></p> <p>FASTCOM - Soluciones informáticas integrales. Garzatec.</p> <p>Gerente general en Garzasoft.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de proyectos de Software, aplicaciones de escritorio, Aplicaciones web aplicaciones móviles, Dashboard BI, Bots |
|--|---|

Evaluador 03

| | |
|---|--|
|  | <p>Mg. JUNIOR EUGENIO CACHAY MACO</p> <p>Profesional proyectado al desarrollo y producción, presento un excelente conocimiento en Ingeniería en Computación e Informática y cuento con alta experiencia en gestión de proyectos en desarrollo de software, auditoría de tecnologías de información y auditorías en Sistemas de gestión de la calidad.</p> <p>Mg. en Gerencia de Tecnologías de la Información y Gestión de software.</p> <p>Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo</p> <p>Catedratico Postgrado a Tiempo Parcial</p> |
|---|--|

Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo, Universidad Señor de Sipán.

Auditor interno

- Implanto Sistema de Gestión de la Calidad para la unidad de negocio SAAS sujeto a la Norma ISO 9001:2008.
- Realizo Auditorías Internas para el cumplimiento de los planes de acción establecidos para obtener la certificación internacional.
- Gestor los proyectos de desarrollo de software para la unidad de negocio SAAS encargada de mantener el Sistema ERP que comercializa Siempresoft como producto principal.
- Gestor los proyectos de desarrollo de software en la unidad de negocio Fábrica encargada de desarrollar sistemas de información en la modalidad de subcontrato con otras empresas como el Grupo EFE

Anexo 3. Carta de autorización para la recolección de la información.



**CARTA
AUTORIZACIÓN**

GCMT01.CS
FECHA: 19-12-2020

Cajamarca 19 de diciembre 2020

Mag.Ing. Heber Iván Mejía Cabrera

Director de la escuela profesional de ing. Sistemas

Universidad Señor de Sipán SAC

PRESENTE

Estimado Mag.Ing. Heber Iván Mejía Cabrera, por medio de la presente, autorizo que los alumnos Cieza Ríos Elmer con código universitario 2181801216, e identificado con DNI 44480037, y Tantajulca Rojas Nerlita Mardeli, con código universitario 2181804128, e identificado con DNI 47105846, puedan desarrollar las actividades mencionadas en la carta enviada a mi despacho en el tiempo que dure el desarrollo de la misma.

Sin más por el momento y agradeciendo su comprensión, me despido de usted.

Atte



Lenin Wandir Espinoza Cueva
GERENTE GENERAL

- Anexo 4. Evidencias de ejecución: Implementación del Proceso de Pruebas Ad-Hoc para la empresa Maractec SRL.

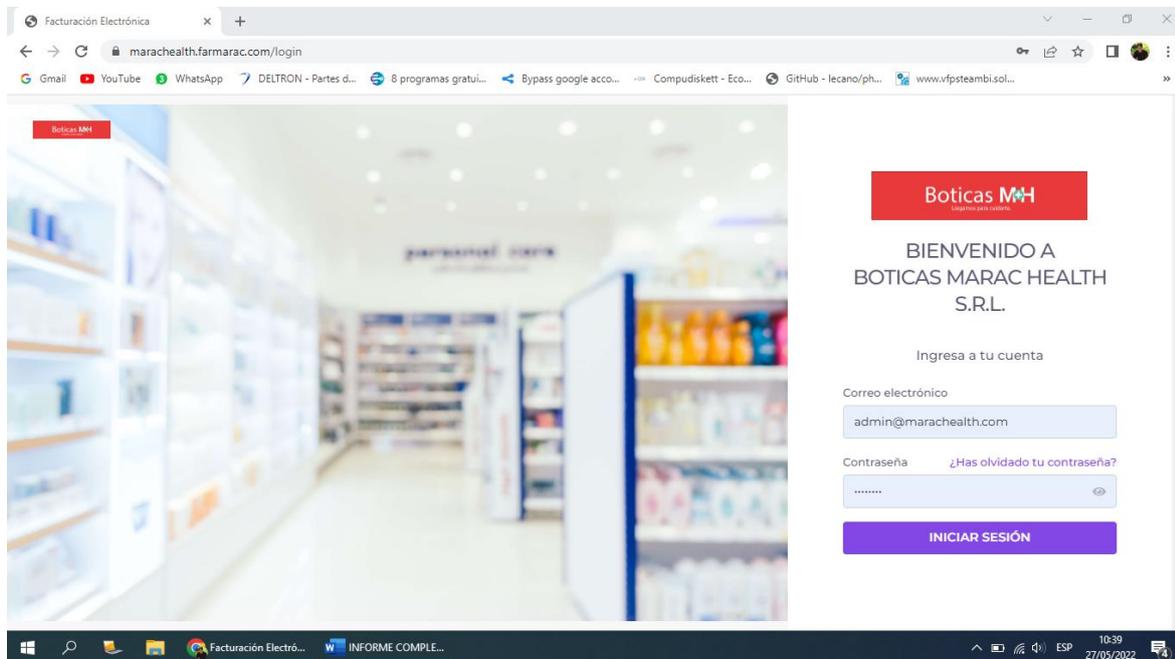


Figura 34. Ventana acceso al sistema.

Boticas **MH**
Llegamos para cuidarte.

BIENVENIDO A BOTICAS MARAC HEALTH S.R.L.

Ingresar a tu cuenta

Correo electrónico

admin@marachealth.com

Contraseña

[¿Has olvidado tu contraseña?](#)

.....



INICIAR SESIÓN

Figura 35. Inicio de sesión del sistema.

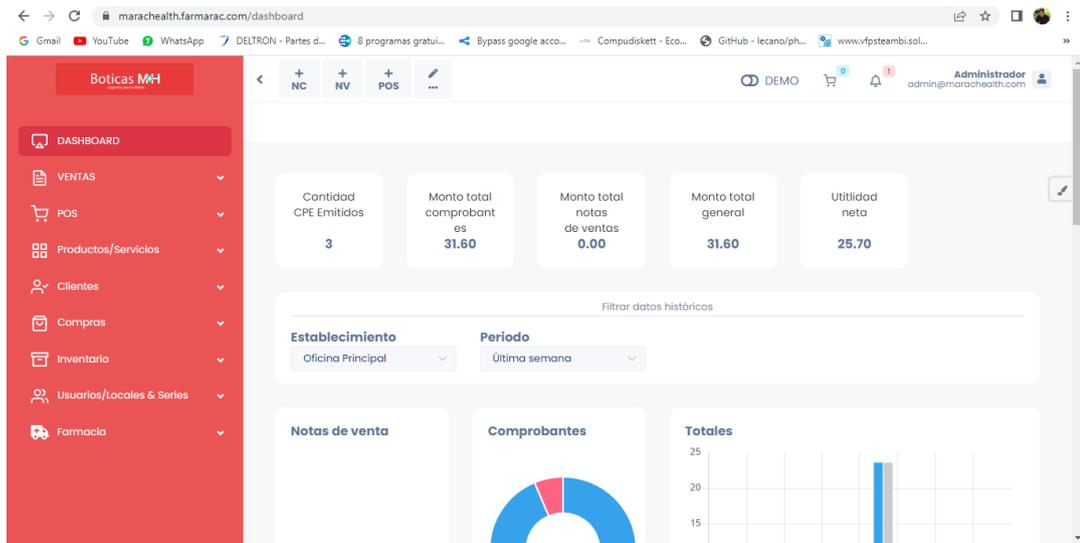


Figura 36. Opciones de la ventana principal.

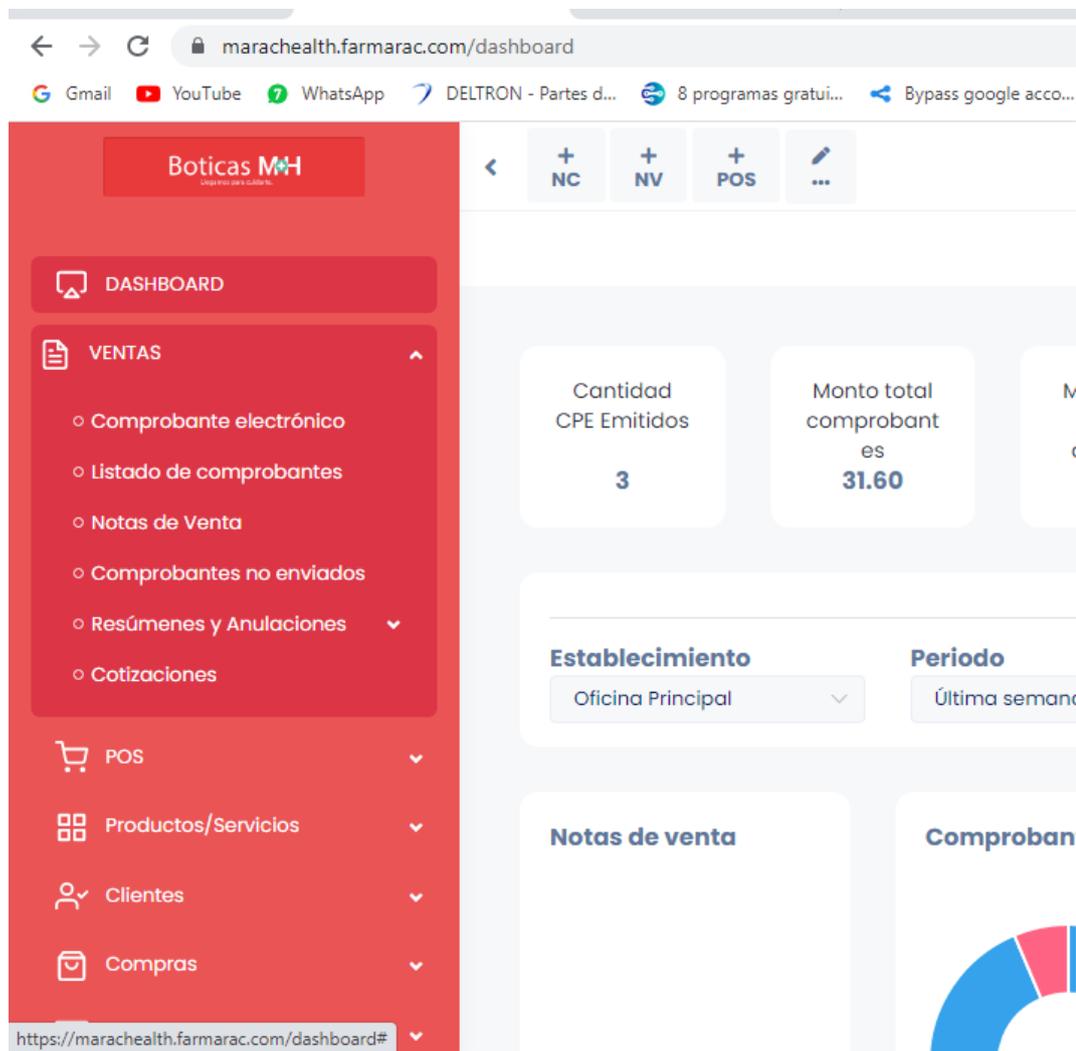


Figura 37. Módulo de ventas.

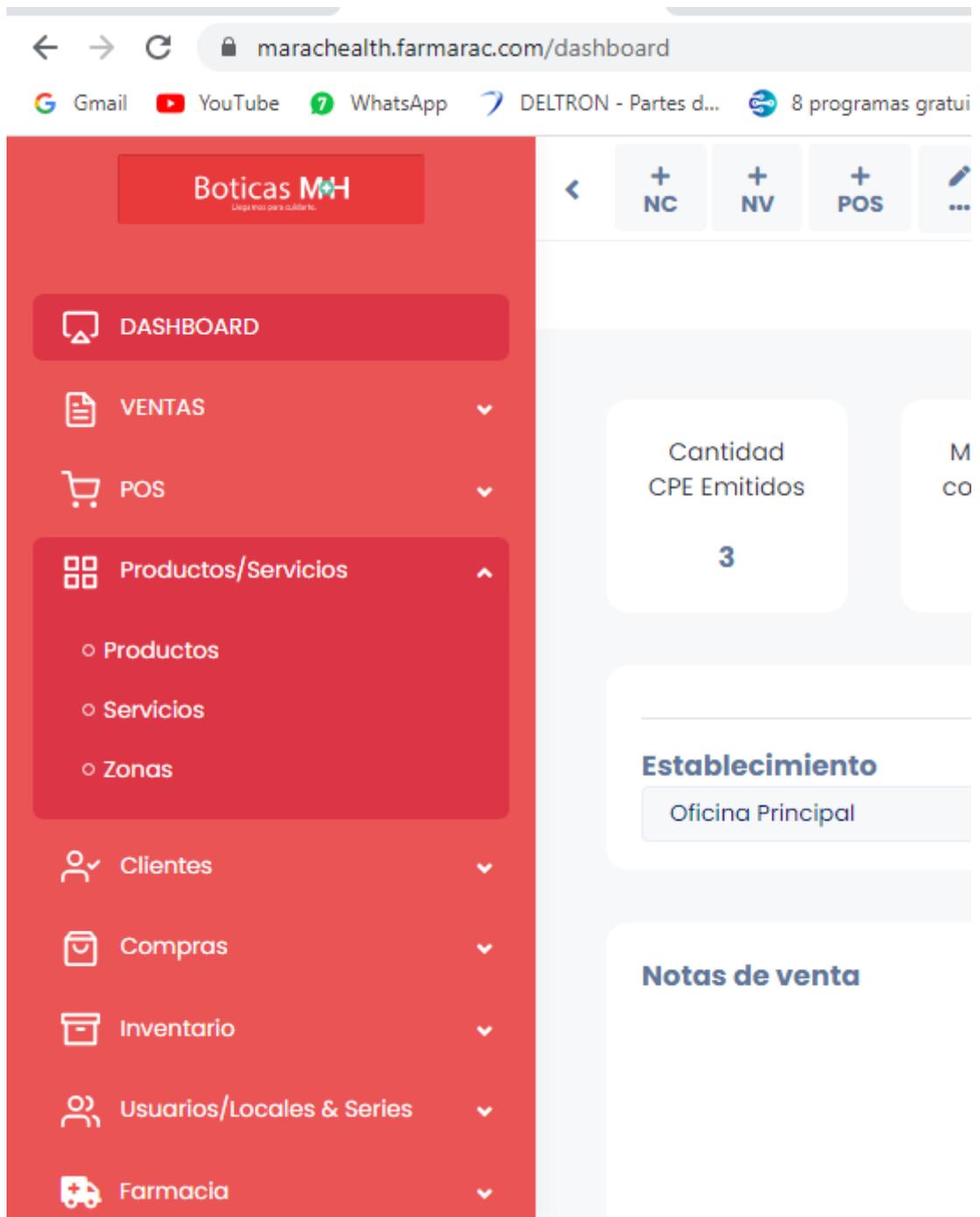


Figura 38. módulo de productos.

The image shows a web browser window displaying the dashboard of 'Boticas MH'. The browser's address bar shows the URL 'marachealth.farmarac.com/dashboard'. The dashboard has a red sidebar on the left with a menu containing the following items: DASHBOARD, VENTAS, POS, Productos/Servicios, Clientes (expanded to show a sub-item 'Clientes'), Compras, Inventario, Usuarios/Locales & Series, and Farmacia. The main content area is light gray and includes a top navigation bar with buttons for '+ NC', '+ NV', '+ POS', and a menu icon. Below this, there is a section for 'Establecimiento' with a dropdown menu currently set to 'Oficina Principal'. A large white box labeled 'Notas de venta' is present but empty. At the bottom right, a summary row shows 'Total Cobrado' with a value of 'S/ 0.00'. The browser's address bar at the bottom of the screenshot shows the URL 'https://marachealth.farmarac.com/dashboard#'. The browser's tab bar at the top shows several open tabs: Gmail, YouTube, WhatsApp, DELTRON - Partes d..., and 8 programas gratui...

Figura 39. Modulo clientes.

+ NC + NV PC DEMO

Clientes

Nuevo Cliente [X]

Datos de Cliente Dirección Otros Datos

Tipo Doc. Identidad *
DNI

Número *
JUAN 4/8 **RENIEC**

Nombre *
Juan Perez

Nombre comercial

Días de crédito 0

Código interno

Tipo de cliente
Seleccionar

Código de barra

Cancelar Guardar

El campo número debe tener 8 dígitos.

The image shows a web application interface for creating a new client. A modal window titled 'Nuevo Cliente' is open, displaying a form with three tabs: 'Datos de Cliente', 'Dirección', and 'Otros Datos'. The 'Datos de Cliente' tab is active. The form contains several input fields: 'Tipo Doc. Identidad' (a dropdown menu with 'DNI' selected), 'Número' (a text input with 'JUAN' and a character count '4/8', and a red 'RENIEC' button), 'Nombre' (a text input with 'Juan Perez'), 'Nombre comercial' (an empty text input), 'Días de crédito' (a text input with '0'), 'Código interno' (an empty text input), 'Tipo de cliente' (a dropdown menu with 'Seleccionar' selected), and 'Código de barra' (an empty text input). At the bottom right of the modal are 'Cancelar' and 'Guardar' buttons. A red error message box at the top of the modal reads 'El campo número debe tener 8 dígitos.' The background shows a browser window with a 'Clientes' header and navigation buttons.

Figura 40. Nuevo cliente.

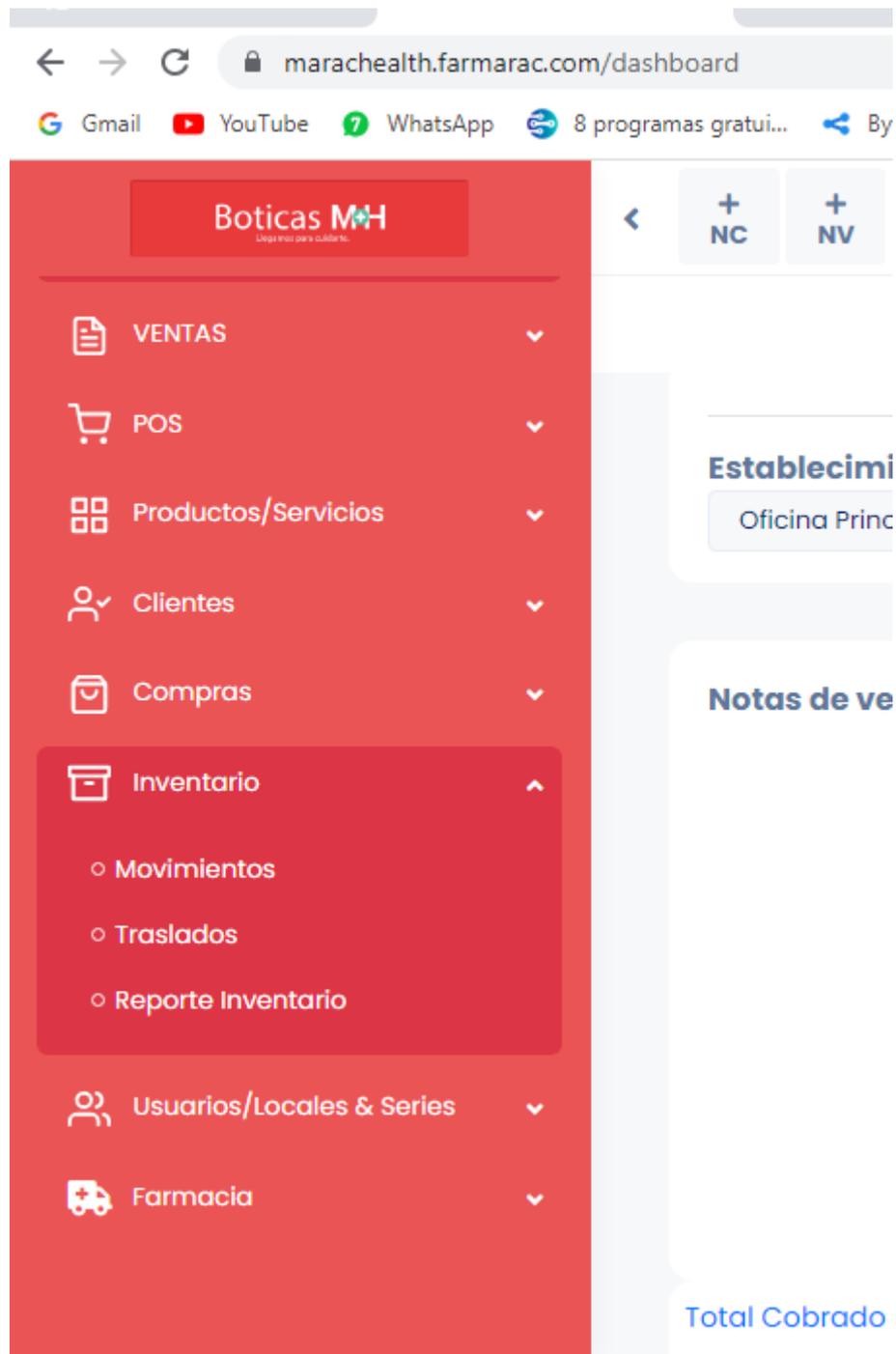
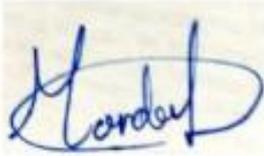


Figura 41: modulo inventario.

**PROCESO DE PRUEBAS PARA LA VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN DEL "SISTEMA DE
GESTIÓN COMERCIAL – BOTICAS MH" DE LA EMPRESA MARACTEC SRL**

FASE 1

| ELABORADO POR | REVISADO POR | APROBADO POR |
|--|--|---|
|  Mardely Tantajulca Rojas |  Elmer Cieza Rios |  Juan Carlos Nuñez Rodrigo |

Versión del documento 1.0.0

DESARROLLO FASE 1: DISEÑO DE PRUEBA

El proceso inicia solicitando una evaluación a la empresa para verificar y validar si están realizando un proceso de pruebas de software de manera eficiente. En esta fase se realizaron 4 procesos:

Proceso A. Solicitar evaluación.

El LT solicita mediante un correo o por documento físico una evaluación de algún caso de uso del negocio al GP que necesite pruebas de verificación y validación. Si GP acepta se continúa con el Proceso B, caso contrario se deniega la solicitud. Es obligatorio guardar el correo o documento físico de aprobación o negación de la solicitud para anexar al reporte de prueba.

Proceso B. Elegir caso de uso

El GP analiza y evalúa la solicitud de LT, si es viable solicita al AN las especificaciones de requerimiento y el programa mediante correo empresarial. Si es viable se continúa con el proceso Caso contrario se regresa al proceso B.

El caso de Uso elegido debe registrarse en el documento de "Especificación de requerimientos" y debe tener un formato que se describe en la figura 19. Este formato contempla los ítems descritos en la NTP- ISO/IEC RT 29110-5-1-2, 2012 destacando: identificador de requerimiento, especificación, funcionalidad, propósito, resumen y responsable.

ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

| | |
|------------------------|---|
| Identificador: | <i>Código o número que identifique el Caso de Uso elegido. Este dato también se puede obtener del plan de proyecto de la empresa, caso contrario de determinará registrando como sigue <CU 001></i> |
| Especificación: | <i>Descripción general dentro del alcance del negocio, por ejemplo: <Gestión de facturas></i> |
| Funcionalidad: | <i>Necesidades satisfechas por el programa en condiciones específicas, por ejemplo: <Registrar facturas></i> |
| Propósito: | <i>Finalidad del caso de uso</i> |
| Resumen: | <i>Que es lo que hace el caso de uso según su especificación.</i> |
| Responsable: | <i>Nombre o rol de la persona a cargo del caso de uso</i> |

Proceso C. Diseñar caso de prueba (CP)

El AN con ayuda del formato de especificación de requerimientos diseña casos de prueba por cada caso de uso elegido. Para ello registrara los datos en el formato descrito en la figura 18. Con el registro del CP se continúa al proceso D. El AN registrará tanto CP como sea necesario por cada Caso de Uso.

CASO DE PRUEBA

| | |
|-----------------------|---|
| Identificador: | <i>Código o número que identifique el Caso de prueba. Por ejemplo, <CP 01></i> |
| Nombre: | <i>Descripción general dentro del escenario a probar, por ejemplo: <Escenario ideal de generación de factura></i> |
| Entradas: | <i>Se especifica que producto(s) se requiere para iniciar la prueba, por ejemplo: <Ruc o DNI del cliente, artículos con precio, etc.></i> |
| Salidas: | <i>Se registra las salidas del dato de prueba (verificar fila con nombre "salida" del formato de especificación de prueba)</i> |
| Dependencias: | <i>Que programas o permisos necesita, por ejemplo: <Conexión con base de datos></i> |

| | |
|----------------------|--|
| Responsable: | <i>Nombre o rol de la persona a cargo del caso de prueba</i> |
| Requerimiento | <i>Identificador del caso de uso del proceso B.</i> |

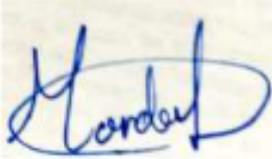
Proceso D. Elaborar datos de prueba (DP)

El AN solicita al LT elabora los datos de prueba. Para ello el LT elabora una lista de entradas y salidas que serán explicadas mediante diagrama de flujos cortos o de manera narrativa con ayuda del formato descrito en la figura 19. El LT registrará las especificaciones que fuesen necesarias por cada caso de prueba.

| ESPECIFICACIONES DE PRUEBA | |
|-----------------------------------|---|
| Identificador: | <i>Código o número que identifique la especificación del dato de prueba. Por ejemplo, <DP 01></i> |
| Requerimiento: | <i>Identificador del caso de prueba (fila "identificador" del formato de caso de prueba)</i> |
| Entrada: | <i>Se registra las entradas del dato de prueba (fila "entrada" del formato de especificación de caso de prueba)</i> |
| Salida: | <i>Lo que se espera conseguir al ejecutar el programa con las entradas determinadas anteriormente. Por ejemplo: <mensaje de impresión de factura></i> |
| Resultado: | <i>Registrar datos de la ejecución durante el desarrollo del Proceso E. por fecha.</i> |

**PROCESO DE PRUEBAS PARA LA VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN DEL "SISTEMA DE
GESTIÓN COMERCIAL - BOTICAS MH" DE LA EMPRESA MARACTEC SRL**

FASE 2

| ELABORADO POR | REVISADO POR | APROBADO POR |
|--|--|---|
|  Mardely Tantajulca Rojas |  Elmer Cieza Rios |  Juan Carlos Nuñez Rodrigo |

Versión del documento 1.0.0

DESARROLLO FASE 2: EVALUACIÓN DE PRUEBA

Para iniciar la fase 2 el LT necesitará los documentos de: Caso de prueba, especificaciones de prueba y el programa donde se ejecutará los datos de prueba. Esta fase solo presentó 1 proceso:

Proceso E. Ejecutar programa con DP

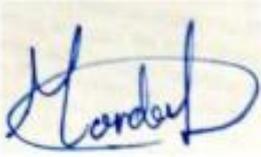
El LT es el encargado de actualizar el formato de especificaciones de prueba registrando en la fila "Resultado" los datos correspondientes a la verificación y validación de los registros de Caso de prueba otorgados por el AN y especificaciones de prueba realizado por él mismo. (ver figura 20)

| RESULTADO DE PRUEBA | |
|------------------------------|--|
| Identificador: | <i>Código o número que identifique el resultado de prueba. Por ejemplo, <RP 01></i> |
| Fecha Finalización | <i>Registrar fecha y hora de término de pruebas.</i> |
| Nombre: | <i>Descripción general dentro del escenario probado, por ejemplo: <Pruebas del Escenario ideal de generación de factura></i> |
| Detalle de acción: | <i>Se especifica los identificadores de CP probados, por ejemplo<Probar CP 01,2 y 3></i> |
| Problemas: | <i>Se registra los errores o inconvenientes sucedido durante la prueba</i> |
| Personas: | <i>Testigos</i> |
| Requerimiento previo: | <i>Se considera si los CU tuvieran dependencia</i> |
| Procedimiento Prueba: | <i>Detallar cómo inicia y finaliza una prueba</i> |

**PROCESO DE PRUEBAS PARA LA VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN DEL "SISTEMA DE
GESTIÓN COMERCIAL – BOTICAS MH" DE LA EMPRESA MARACTEC SRL**

FASE 3

Fecha del documento: 16/02/2022

| ELABORADO POR | REVISADO POR | APROBADO POR |
|---|---|--|
|  Mardely Tantajulca Rojas |  Elmer Cieza Rios |  Juan Carlos Nuñez Rodrigo |

Versión del documento 1.0.0

DESARROLLO FASE 3: REPORTE DE PRUEBA

Para la fase 3 los registros del resultado de pruebas ayudaran al LT a notificar los resultados al GP mediante un Reporte de pruebas con formatos existentes en la empresa y éste actualizará los documentos pertenecientes al proceso de prueba para futuras incidencias o auditorías. Esta fase solo presentó 2 procesos:

Proceso F. Notificar resultado de prueba

El LT deberá realizar el registro de documentación según indica la norma ISO/IEC 29119-4 cuyo formato figura a continuación.

| REPORTE DE PRUEBA | |
|------------------------------|---|
| Resumen | <i>Especificación del diseño de la prueba</i> |
| Fecha Finalización | <i>Registrar fecha y hora</i> |
| Caso de prueba | <i>Especificación de los casos de prueba</i> |
| Datos de prueba | <i>Especificación de los datos probados</i> |
| Resultados reales: | <i>Como dice en el plan de proyecto o como son los resultados actualmente</i> |
| Resultados de prueba: | <i>Se registra las entradas del dato de prueba (fila "procedimiento prueba" del formato de resultado de prueba)</i> |
| Incidencias: | <i>Se registra los problemas suscitados en la prueba (fila "problemas prueba" del formato de resultado de prueba)</i> |

Si el GP no aprueba el reporte de prueba se regresa al proceso C, caso contrario continúa el proceso G.

Proceso G. Registrar prueba

Finalmente, el GP registrará las pruebas realizadas en los documentos de plan de proyecto de la empresa y finaliza el procedimiento.

ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

| | |
|------------------------|--|
| Identificador: | CU001 |
| Especificación: | Gestión de comprobante de venta |
| Funcionalidad: | <p>Listar comprobante de venta. – Se requiere que en un formulario se listen todas las facturas ordenadas por fecha de forma descendente, estableciendo páginas de visualización de registros con un tamaño máximo de 10.</p> <p>Registrar comprobante de venta. - Se requiere solicitar al usuario los datos del cliente y el detalle de los productos permitiendo que en cada detalle se especifique el artículo, la cantidad y manipulación del precio. Los totales calculados deben ser notificados en la pantalla al usuario. Finalmente, el usuario decidirá generar la factura confirmando su registro en el sistema. El sistema internamente actualizará: el Kárdex, la comunicación con SUNAT, la caja y correlativos correspondiente.</p> <p>Actualizar comprobante de venta. - Solamente está permitido actualizar las fechas de emisión de los comprobantes</p> <p>Anular comprobante de venta. - El usuario deberá seleccionar un comprobante generado y solicitar la anulación ante SUNAT.</p> |
| Propósito: | Gestionar los datos pertenecientes a un comprobante de pago en el módulo de ventas, otorgado a los clientes |
| Resumen: | Los comprobantes de pagos de ventas como las facturas y/o boletas se establecen como un mecanismo comercial entre SUANT y el contribuyente, usuario del sistema |
| Responsable: | Ing. Juan Carlos Núñez Rodrigo |
| Firma |  |

ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

| | |
|------------------------|--|
| Identificador: | CU002 |
| Especificación: | Gestión de productos |
| Funcionalidad: | <p>Listar productos. – Existirá un formulario que se listen los productos ordenados alfabéticamente, estableciendo páginas de visualización de registros con un tamaño máximo de 10.</p> <p>Registrar producto. – Se solicitará al usuario el nombre del producto, marca, precio referencial código de barras.</p> <p>Actualizar producto. – El usuario podrá actualizar cualquier dato solicitado en el registro</p> <p>Eliminar producto. – El usuario seleccionará un producto y confirmará la eliminación siempre y cuando no exista un compromiso del producto con un comprobante.</p> <p>Verificar existencia en Kárdex. El usuario seleccionará un artículo para visualizar las entradas y salidas del producto.</p> |
| Propósito: | Gestionar los datos pertenecientes a al artículo, utilizados en el comprobante de venta. |
| Resumen: | Los productos dentro de la organización son los elementos primordiales para una transacción de compra y venta. Su detalle de movimientos nos permitirá ejecutar operaciones como cálculos de costos, kárdex y estimaciones de solicitud de mercadería a proveedores |
| Responsable: | Ing. Juan Carlos Núñez Rodrigo |
| Firma |  |

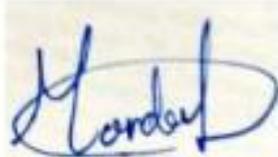
ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

| | |
|------------------------|---|
| Identificador: | CU003 |
| Especificación: | Módulo de reportes mensual |
| Funcionalidad: | Reporte mensual de declaración ante SUNAT. – Se requiere solicitar al usuario un periodo año mes y obtener todos los comprobantes de venta aceptados por SUNAT, ordenadores de forma ascendente según la fecha de emisión. Reporte de kárdex. - Se requiere solicitar un producto para mostrar sus movimientos de entrada y salida ordenamos según fechas. |
| Propósito: | Generar informes relacionados a la necesidad de gestión de ventas y gestión de productos. |
| Resumen: | Para la toma de decisiones se requiere información precisa sobre las transacciones existentes en la organización. |
| Responsable: | Ing. Juan Carlos Núñez Rodrigo |
| Firma |  |

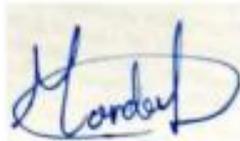
ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

| | |
|------------------------|--|
| Identificador: | CU004 |
| Especificación: | Gestión de clientes |
| Funcionalidad: | <p>Listar clientes. – Existirá un formulario que se listen los clientes ordenados alfabéticamente, estableciendo páginas de visualización de registros con un tamaño máximo de 10.</p> <p>Registrar clientes. – Se solicitará al usuario el RUC/DNI, nombre/razón social, dirección, teléfono, email</p> <p>Actualizar clientes. – El usuario podrá actualizar cualquier dato solicitado en el registro</p> <p>Eliminar clientes. – El usuario seleccionará un cliente y confirmará la eliminación siempre y cuando no exista un compromiso del cliente con un comprobante de venta.</p> |
| Propósito: | Gestionar los datos pertenecientes a al cliente, utilizados en el comprobante de venta. |
| Resumen: | Los clientes en el entorno organización son los elementos primordiales para una transacción de venta. |
| Responsable: | Ing. Juan Carlos Núñez Rodrigo |
| Firma |  |

CASO DE PRUEBA

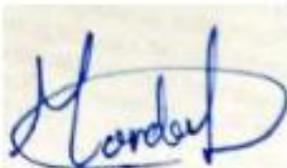
| | |
|-----------------------|--|
| Identificador: | CP001 |
| Nombre: | Generación base de comprobante de venta de tipo factura |
| Entradas: | Se ingresará el RUC 20123456789, con nombre MI EMPRESA SAC, domicilio fiscal Av. Chota 123, Fecha de emisión 29/05/2022, productos: 01 caja de vitamica c x 50 Und a S/. 50.00, 03 paquetes de algodón x 500gr a S/. 10.00 |
| Salidas: | El sistema debe informar la generación de transacción de la venta emitiendo el comprobante de pago correspondiente |
| Dependencias: | Verificar conectividad con los servicios web de SUNAT. Verificar conectividad con la BD del sistema. Verificar existencia de stock disponible de productos. |
| Responsable: | Nerleita Mardely Tantajulca Rojas |
| Requerimiento | CU001 |
| Firma |  |

CASO DE PRUEBA

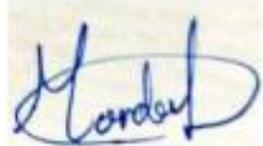
| | |
|-----------------------|--|
| Identificador: | CP002 |
| Nombre: | Generación base de comprobante de venta de tipo boleta |
| Entradas: | Se ingresará el DNI 40506090, con nombre Juan Pérez, domicilio fiscal Av. Chota 123, Fecha de emisión 29/05/2022, productos: 01 Vick Vitapirena sobre 100gr S/. 3.00, 03 Sulfato Ferroso Fco x 250ml S/. 25.00 |
| Salidas: | El sistema debe informar la generación de transacción de la venta emitiendo el comprobante correspondiente |
| Dependencias: | Verificar conectividad con los servicios web de SUNAT. Verificar conectividad con servicios web de RENIEC. Verificar conectividad con la BD del sistema. Verificar existencia de stock disponible de productos. |
| Responsable: | Nerleita Mardely Tantajulca Rojas |
| Requerimiento | CU001 |
| Firma |  |

CASO DE PRUEBA

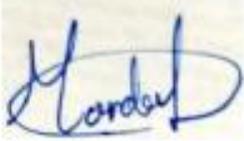
| | |
|-----------------------|--|
| Identificador: | CP003 |
| Nombre: | Actualización de comprobante de venta |
| Entradas: | Se seleccionará un comprobante y modificará la fecha de emisión del comprobante de venta con un día anterior a la fecha actual |
| Salidas: | El sistema debe informar la actualización correcta del comprobante de pago. |

| | |
|----------------------|---|
| Dependencias: | Verificar conectividad con los servicios web de SUNAT. Verificar conectividad con la BD del sistema. Verificar existencia de stock disponible de productos. |
| Responsable: | Nerleita Mardely Tantajulca Rojas |
| Requerimiento | CU001 |
| Firma |  |

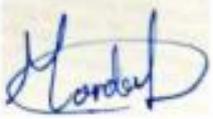
CASO DE PRUEBA

| | |
|-----------------------|--|
| Identificador: | CP004 |
| Nombre: | Actualización de comprobante restándole un mes a la fecha de emisión |
| Entradas: | Se seleccionará un comprobante y modificará la fecha de emisión del comprobante de venta con un mes de antigüedad a la fecha actual. |
| Salidas: | El sistema debe informar que la fecha ingresada no es correcta y solo se permitirá modificar la fecha hasta 03 antes de la fecha actual. |
| Dependencias: | Verificar conectividad con los servicios web de SUNAT. Verificar conectividad con la BD del sistema. |
| Responsable: | Nerleita Mardely Tantajulca Rojas |
| Requerimiento | CU001 |
| Firma |  |

CASO DE PRUEBA

| | |
|-----------------------|--|
| Identificador: | CP005 |
| Nombre: | Registrar producto |
| Entradas: | Se solicitará ingresar al usuario los datos del producto, nombre Diclofenaco, Marca Genfar, Precio S/. 5.50, Código de barras 111384883489 |
| Salidas: | El sistema debe informar el registro del producto en la BD emitiendo su mensaje "Nuevo producto registrado". |
| Dependencias: | Verificar conectividad con la BD del sistema. |
| Responsable: | Nerlita Mardely Tantajulca Rojas |
| Requerimiento | CU002 |
| Firma |  |

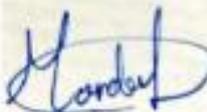
CASO DE PRUEBA

| | |
|-----------------------|---|
| Identificador: | CP006 |
| Nombre: | Registrar producto con precio negativo |
| Entradas: | Se solicitará ingresar al usuario los datos del producto, nombre Diclofenaco, Marca Genfar, Precio S/. -4.00, Código de barras 111384883489 |
| Salidas: | El sistema debe informar un error en el campo de precio. |
| Dependencias: | Verificar conectividad con la BD del sistema. |
| Responsable: | Nerlita Mardely Tantajulca Rojas |
| Requerimiento | CU002 |
| Firma |  |

CASO DE PRUEBA

| | |
|-----------------------|---|
| Identificador: | CP007 |
| Nombre: | Actualizar producto con precio negativo |
| Entradas: | Se solicitará al usuario, modificar los datos del producto ya registrados nombre Diclofenaco, Marca Genfar, Precio S/. -9.00, Código de barras 111384883489 |
| Salidas: | El sistema debe informar un error en el campo de precio. |
| Dependencias: | Verificar conectividad con la BD del sistema. |
| Responsable: | Nerlita Mardely Tantajulca Rojas |
| Requerimiento | CU002 |
| Firma |  |

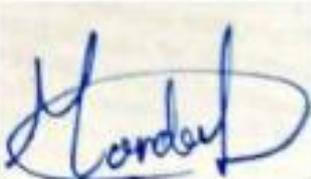
CASO DE PRUEBA

| | |
|-----------------------|---|
| Identificador: | CP008 |
| Nombre: | Eliminar producto existente |
| Entradas: | El usuario seleccionará un producto y procederá a darle clic en el botón eliminar. |
| Salidas: | El sistema debe informar que el producto fue eliminado |
| Dependencias: | Verificar conectividad con la BD del sistema. El producto no debe encontrarse registrado en un comprobante de venta. |
| Responsable: | Nerlita Mardely Tantajulca Rojas |
| Requerimiento | CU002 |
| Firma |  |

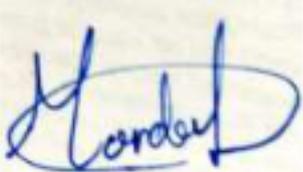
CASO DE PRUEBA

| | |
|-----------------------|--|
| Identificador: | CP009 |
| Nombre: | Generación reportes mensual de comprobantes |
| Entradas: | Se solicitará el ingreso al usuario los datos del periodo a consultar el año 2022 y mes 05 |
| Salidas: | El sistema debe mostrar los comprobantes de pago correspondientes a ese periodo ingresado validos por SUNAT. |
| Dependencias: | Verificar conectividad con la BD del sistema. Verificar los comprobantes de pago emitidos y aceptado por SUNAT. |
| Responsable: | Nerleita Mardely Tantajulca Rojas |
| Requerimiento | CU003 |
| Firma |  |

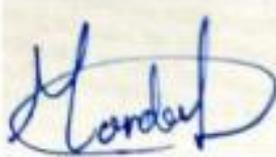
CASO DE PRUEBA

| | |
|-----------------------|---|
| Identificador: | CP0010 |
| Nombre: | Generación reportes de productos con movimientos en kárdex |
| Entradas: | Se solicitará el ingreso al usuario, datos de los productos, datos del periodo a consultar el año 2022 y mes 05 |
| Salidas: | El sistema mostrará datos de los productos, el kárdex ordenado por fecha de forma ascendente y el stock actual existente. |
| Dependencias: | Verificar conectividad con la BD del sistema. Verificar movimientos de ingresos y salidas de productos. |
| Responsable: | Nerlita Mardely Tantajulca Rojas |
| Requerimiento | CU003 |
| Forma |  |

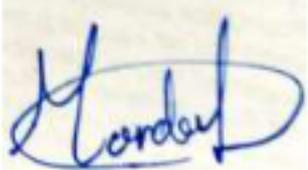
CASO DE PRUEBA

| | |
|-----------------------|---|
| Identificador: | CP011 |
| Nombre: | Registrar cliente |
| Entradas: | Se solicitará ingresar al usuario los datos del cliente, RUC: 20123456789 nombre Constructora Chota, Dirección Jr. Cajamarca 78, teléfono 976234567, email admin@construtorachota.com |
| Salidas: | El sistema debe informar el registro del cliente en la BD con un mensaje "Nuevo cliente registrado". |
| Dependencias: | Verificar conectividad con la BD del sistema. |
| Responsable: | Nerlita Mardely Tantajulca Rojas |
| Requerimiento | CU004 |
| Forma |  |

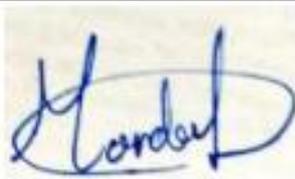
CASO DE PRUEBA

| | |
|-----------------------|--|
| Identificador: | CP012 |
| Nombre: | Actualizar cliente con RUC de 10 dígitos |
| Entradas: | Se solicitará ingresar al usuario los datos del cliente, RUC: 2012345678 nombre Constructora Chota, Dirección Jr. Cajamarca 78, teléfono 976234567, email admin@construtorachota.com |
| Salidas: | El sistema debe informar un error en el campo de RUC. |
| Dependencias: | Verificar conectividad con la BD del sistema. |
| Responsable: | Nerlita Mardely Tantajulca Rojas |
| Requerimiento | CU004 |
| Firma |  |

CASO DE PRUEBA

| | | |
|-----------------------|--|--|
| Identificador: | | CP013 |
| Nombre: | | Actualizar el DNI del cliente con el formato incorrecto |
| Entradas: | | Se solicitará ingresar al usuario los datos del cliente, DNI juan, nombre Juan Perez, Dirección Av. tahuantinsuyo 780, teléfono 976234567, email juanp@gmail.com |
| Salidas: | | El sistema debe informar un error en el campo de DNI, con el mensaje "Formato incorrecto". |
| Dependencias: | | Verificar conectividad con la BD del sistema. |
| Responsable: | | Nerlita Mardely Tantajulca Rojas |
| Requerimiento | | CU004 |
| Firma | |  |

CASO DE PRUEBA

| | |
|-----------------------|--|
| Identificador: | CP014 |
| Nombre: | Eliminar cliente existente |
| Entradas: | El usuario seleccionará un cliente y procederá a darle clic en el botón eliminar. |
| Salidas: | El sistema debe informar que el cliente fue eliminado |
| Dependencias: | Verificar conectividad con la BD del sistema. El cliente no debe encontrarse registrado en un comprobante de venta o ninguna otra tabla de la BD. |
| Responsable: | Nerlita Mardely Tantajulca Rojas |
| Requerimiento | CU004 |
| Firma |  |

Proceso D. Elaborar datos de prueba (DP)

| ESPECIFICACIONES DE PRUEBA | |
|-----------------------------------|--|
| Identificador: | EP001 |
| Requerimiento: | CP001- "Generación base de comprobante de venta de tipo factura" |
| Entrada: | RUC 20123456789, nombre MI EMPRESA SAC, domicilio fiscal Av. Chota 123, Fecha de emisión 29/05/2022, productos: 01 caja de vitamina c x 50 Und a S/. 50.00, 03 paquetes de algodón x 500gr a S/. 10.00 |
| Salida: | El sistema emitió el mensaje de que la transacción se ha realizado con éxito y emitiendo el comprobante de pago |
| Resultado: | El sistema respondió correctamente a los datos ingresados |
| Firma |  Elmer Cieza Rios |

| ESPECIFICACIONES DE PRUEBA | |
|-----------------------------------|---|
| Identificador: | EP002 |
| Requerimiento: | CP002 – "Generación base de comprobante de venta de tipo boleta" |
| Entrada: | DNI 40506090 nombre Juan Pérez domicilio fiscal Av. Chota 123, Fecha de emisión 29/05/2022, productos: 01 Vick Vitapirena sobre 100gr S/. 3.00, 03 Sulfato Ferroso Fco x 250ml S/. 25.00 |
| Salida: | El sistema emitió el mensaje de que la transacción se ha realizado con éxito y emitiendo el comprobante de pago |
| Resultado: | El sistema respondió correctamente a los datos ingresados |
| Firma |  Elmer Cieza Rios |

| ESPECIFICACIONES DE PRUEBA | |
|----------------------------|---|
| Identificador: | EP003 |
| Requerimiento: | CP003 – Actualización de comprobante de venta |
| Entrada: | Fecha 28/05/2022 con un día anterior a la fecha de emisión |
| Salida: | El sistema emitió el mensaje de que la transacción se ha realizado con éxito y emitiendo el comprobante de pago |
| Resultado: | El sistema respondió correctamente a los datos ingresados |
| Firma |  Elmer Cieza Rios |

| ESPECIFICACIONES DE PRUEBA | |
|----------------------------|---|
| Identificador: | EP004 |
| Requerimiento: | CP004 – Actualización de comprobante restándole un mes a la fecha de emisión |
| Entrada: | Fecha 30/04/2022 con un mes anterior a la fecha de emisión |
| Salida: | El sistema emitió el mensaje de error que la transacción no puede ser efectuada. |
| Resultado: | El sistema respondió correctamente a los datos ingresados |
| Firma |  Elmer Cieza Rios |

ESPECIFICACIONES DE PRUEBA

| | |
|-----------------------|---|
| Identificador: | EP005 |
| Requerimiento: | CP005 – Registrar producto |
| Entrada: | Nombre producto Diclofenaco, Marca Genfar, Precio S/. 5.50, Código de barras 111384883489 |
| Salida: | El sistema emitió el mensaje "Nuevo producto registrado con éxito. |
| Resultado: | El sistema respondió correctamente a los datos ingresados |
| Firma |  Elmer Cieza Rios |

ESPECIFICACIONES DE PRUEBA

| | |
|-----------------------|---|
| Identificador: | EP006 |
| Requerimiento: | CP006 – Registrar producto con precio negativo |
| Entrada: | Nombre producto Diclofenaco, Marca Genfar, Precio S/. -4.00, Código de barras 111384883489 |
| Salida: | El sistema emitió el mensaje de error en el campo precio, precio no debe ser valor negativo |
| Resultado: | El sistema respondió correctamente a los datos ingresados |
| Firma |  Elmer Cieza Rios |

| ESPECIFICACIONES DE PRUEBA | |
|-----------------------------------|---|
| Identificador: | EP007 |
| Requerimiento: | CP007 – Actualizar producto con precio negativo |
| Entrada: | Nombre producto Diclofenaco, Marca Genfar, Precio S/. -9.00, Código de barras 111384883489 |
| Salida: | El sistema emitió el mensaje de error en el campo precio, precio no debe ser valor negativo |
| Resultado: | El sistema respondió correctamente a los datos ingresados |
| Firma |  Elmer Cieza Rios |

| ESPECIFICACIONES DE PRUEBA | |
|-----------------------------------|---|
| Identificador: | EP008 |
| Requerimiento: | CP008 – Eliminar producto existente |
| Entrada: | El producto seleccionado a partir del formulario debe manifestar un botón eliminar |
| Salida: | El sistema emitió el mensaje de producto eliminado correctamente |
| Resultado: | El sistema respondió correctamente al proceso ejecutado |
| Firma |  Elmer Cieza Rios |

ESPECIFICACIONES DE PRUEBA

| | |
|-----------------------|--|
| Identificador: | EP009 |
| Requerimiento: | CP009 – Generación reportes mensual de comprobantes |
| Entrada: | <i>Año 2022, mes 05</i> |
| Salida: | El sistema mostró el reporte mensual de comprobantes de venta aceptado por SUNAT del periodo ingresado |
| Resultado: | El sistema respondió correctamente al proceso ejecutado |
| Firma |  Elmer Cieza Rios |

ESPECIFICACIONES DE PRUEBA

| | |
|-----------------------|---|
| Identificador: | EP010 |
| Requerimiento: | CP010 – Generación reportes de productos con movimientos en kárdex |
| Entrada: | Nombre del producto Diclofenaco, año 2022, mes 05 |
| Salida: | El sistema mostró el reporte de kárdex del producto seleccionado en el periodo ingresado |
| Resultado: | El sistema respondió correctamente al proceso ejecutado |
| Firma |  Elmer Cieza Rios |

| ESPECIFICACIONES DE PRUEBA | |
|-----------------------------------|---|
| Identificador: | EP011 |
| Requerimiento: | CP011 – Registrar cliente |
| Entrada: | Cliente, RUC: 20123456789 nombre Constructora Chota, Dirección Jr. Cajamarca 78, teléfono 976234567, email admin@construtorachota.com |
| Salida: | El sistema mostró el mensaje de "Nuevo cliente registrado". |
| Resultado: | El sistema respondió correctamente al proceso ejecutado |
| Forma |  Elmer Cieza Rios |

| ESPECIFICACIONES DE PRUEBA | |
|-----------------------------------|--|
| Identificador: | EP012 |
| Requerimiento: | CP012 – Actualizar cliente con RUC de 10 dígitos |
| Entrada: | Cliente, RUC: 2012345678 nombre Constructora Chota, Dirección Jr. Cajamarca 78, teléfono 976234567, email admin@construtorachota.com |
| Salida: | El sistema mostró el mensaje de "RUC no tiene formato válido" |
| Resultado: | El sistema respondió correctamente al proceso ejecutado |
| Firma |  Elmer Cieza Rios |

ESPECIFICACIONES DE PRUEBA

| | |
|-----------------------|--|
| Identificador: | EP013 |
| Requerimiento: | CP013 Actualizar el DNI del cliente con el formato incorrecto |
| Entrada: | Cliente, DNI Juan, nombre Juan Perez, Dirección Av. tahuantinsuyo 780, teléfono 976234567, email juanp@gmail.com |
| Salida: | El sistema mostró el mensaje de "DNI tiene formato incorrecto" |
| Resultado: | El sistema respondió correctamente al proceso ejecutado |
| Firma |  Elmer Cieza Rios |

ESPECIFICACIONES DE PRUEBA

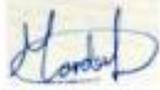
| | |
|-----------------------|---|
| Identificador: | EP014 |
| Requerimiento: | CP014- Eliminar cliente existente |
| Entrada: | El usuario seleccionó el cliente del formulario correspondiente y procede a dar clic en el botón eliminar |
| Salida: | El sistema mostró el mensaje de "Cliente eliminado correctamente" |
| Resultado: | El sistema respondió correctamente al proceso ejecutado |
| Firma |  Elmer Cieza Rios |

Proceso E. Ejecutar programa con DP

RESULTADO DE PRUEBA

| | |
|------------------------------|---|
| Identificador: | RP001 |
| Fecha Finalización | 02/06/2022 3:00pm |
| Nombre: | Pruebas de los escenarios del comprobante de venta |
| Detalle de acción: | Se ejecutaron los casos de prueba CP001, CP002, CP003 y CP004. Considerando las especificaciones de prueba EP001, EP002, EP003 y EP004 |
| Problemas: | No se manifestó ningún problema |
| Personas: | Mardely Tantajulca Rojas y Elmer Cieza Rios |
| Requerimiento previo: | Deberán existir productos registrados y sus movimientos de kárdex. Deberán existir productos registrado con sus respectivos precios. Deben existir usuarios previos registrados en el sistema |
| Procedimiento Prueba: | CP001, CP002, CP003 y CP004: 1. Se inició sesión con un usuario válido. 2. Se ingresó al módulo de ventas y a la opción comprobantes de pago electrónico. 3. Se ingresaron los datos de la especificación de pruebas. 4. Se observaron los resultados. 5. Se registraron los resultados. |
| Firmas |  Nerlita Mardely Tantajulca Rojas  Elmer Cieza Rios |

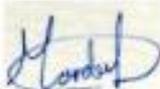
RESULTADO DE PRUEBA

| | |
|------------------------------|--|
| Identificador: | RP002 |
| Fecha Finalización | 03/06/2022 4:00pm |
| Nombre: | Pruebas de los escenarios de gestión de productos |
| Detalle de acción: | Se ejecutaron los casos de prueba CP005, CP006, CP007 y CP008. Considerando las especificaciones de prueba EP005, EP006, EP007 y EP008 |
| Problemas: | No se manifestó ningún problema |
| Personas: | Mardely Tantajulca Rojas y Elmer Cieza Rios |
| Requerimiento previo: | Usuario debe estar registrado en el sistema |
| Procedimiento Prueba: | CP005, CP006, CP007 y CP008: 1. Se inició sesión con un usuario válido. 2. Se ingreso al módulo productos/servicios y a la opción productos. 3. Se ingresaron los datos de la especificación de pruebas. 4. Se observaron los resultados. 5. Se registraron los resultados. |
| Firmas |  Nerlita Mardely Tantajulca Rojas  Elmer Cieza Rios |

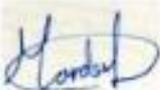
RESULTADO DE PRUEBA

| | |
|------------------------------|--|
| Identificador: | RP003 |
| Fecha Finalización | 03/06/2022 5:00pm |
| Nombre: | Pruebas de los escenarios de reportes mensuales de comprobantes |
| Detalle de acción: | Se ejecuto el caso de pruebas CP009 Considerando la especificación de prueba EP009 |
| Problemas: | No se manifestó ningún problema |
| Personas: | Mardely Tantajulca Rojas y Elmer Cieza Rios |
| Requerimiento previo: | Usuario debe estar registrado en el sistema |
| Procedimiento Prueba: | CP009: <ol style="list-style-type: none">1. Se inició sesión con un usuario válido.2. Se ingreso al módulo entas y a la opción listado de comprobantes.3. Se ingresaron los datos de la especificación de pruebas.4. Se observaron los resultados.5. Se registraron los resultados. |
| Firmas |  Nerlita Mardely Tantajulca Rojas  Elmer Cieza Rios |

RESULTADO DE PRUEBA

| | |
|------------------------------|---|
| Identificador: | RP004 |
| Fecha Finalización | 03/06/2022 6:00pm |
| Nombre: | Pruebas de los escenarios de reportes de productos movimiento kárdex |
| Detalle de acción: | Se ejecuto el caso de pruebas CP010 Considerando la especificación de prueba EP010 |
| Problemas: | No se manifestó ningún problema |
| Personas: | Mardely Tantajulca Rojas y Elmer Cieza Rios |
| Requerimiento previo: | Usuario debe estar registrado en el sistema |
| Procedimiento Prueba: | CP010: <ol style="list-style-type: none">1. Se inició sesión con un usuario válido.2. Se ingreso al módulo Inventario y a la opción movimientos.3. Se ingresaron los datos de la especificación de pruebas.4. Se observaron los resultados.5. Se registraron los resultados. |
| Firmas |  Nerlita Mardely Tantajulca Rojas  Elmer Cieza Rios |

RESULTADO DE PRUEBA

| | |
|------------------------------|---|
| Identificador: | RP005 |
| Fecha Finalización | 03/06/2022 6:00pm |
| Nombre: | Pruebas de los escenarios de Gestión de clientes |
| Detalle de acción: | Se ejecutaron los casos de pruebas CP011, CP012, CP013, CP014 Considerando las especificaciones de prueba EP011, EP012, EP013 y EP011 |
| Problemas: | No se manifestó ningún problema |
| Personas: | Mardely Tantajulca Rojas y Elmer Cieza Rios |
| Requerimiento previo: | Usuario debe estar registrado en el sistema |
| Procedimiento Prueba: | CP011, CP012, CP013 YCP014: 1. Se inició sesión con un usuario válido. 2. Se ingreso al módulo clientes y a la sub opción clientes. 3. Se ingresaron los datos de la especificación de pruebas. 4. Se observaron los resultados. 5. Se registraron los resultados. |
| Firmas |  Nerlita Mardely Tantajulca Rojas  Elmer Cieza Rios |

NOTIFICAR RESULTADO DE PRUEBA

REPORTE DE PRUEBA

| | |
|------------------------------|---|
| Resumen | Pruebas de comprobantes de venta |
| Fecha Finalización | 04/06/2022 3:00pm |
| Caso de prueba | Los casos de pruebas establecidos son CP001, CP002, CP003 y CP004 |
| Datos de prueba | Los datos de pruebas fueron de acuerdo a las especificaciones EP001, EP002, EP003 y EP004 |
| Resultados reales: | CP001: El sistema respondió correctamente a los datos ingresados CP002: El sistema respondió correctamente a los datos ingresados. CP003: El sistema respondió correctamente a los datos ingresados. CP003: El sistema respondió correctamente a los datos ingresados. |
| Resultados de prueba: | 1. Se inició sesión con un usuario válido. 2. Se ingresó al módulo de ventas y a la opción ventas. 3. Se ingresaron los datos de la especificación de pruebas. 4. Se observaron los resultados. 5. Se registraron los resultados. |
| Incidencias: | No se manifestó ningún problema |
| Firma |  Juan Carlos Núñez Rodrigo |

REPORTE DE PRUEBA

| | |
|------------------------------|---|
| Resumen | Pruebas de gestión de productos |
| Fecha Finalización | 04/06/2022 4:00pm |
| Caso de prueba | Los casos de pruebas establecidos son CP005, CP006, CP007 y CP008 |
| Datos de prueba | Los datos de pruebas fueron de acuerdo a las especificaciones EP005, EP006, EP007 y EP008 |
| Resultados reales: | CP005: El sistema respondió correctamente a los datos ingresados CP006: El sistema respondió correctamente a los datos ingresados. CP007: El sistema respondió correctamente a los datos ingresados. CP008: El sistema respondió correctamente a los datos ingresados. |
| Resultados de prueba: | 1. Se inició sesión con un usuario válido. 2. Se ingreso al módulo manteamientos y a la opción clientes. 3. Se ingresaron los datos de la especificación de pruebas. 4. Se observaron los resultados. Se registraron los resultados. |
| Incidencias: | No se manifestó ningún problema |
| Firma |  Juan Carlos Núñez Rodrigo |

REPORTE DE PRUEBA

| | |
|------------------------------|--|
| Resumen | Pruebas de los escenarios de reportes mensuales de comprobantes |
| Fecha Finalización | 04/06/2022 6:00pm |
| Caso de prueba | El caso de pruebas establecido es CP009 |
| Datos de prueba | Los datos de pruebas fueron de acuerdo a las especificaciones del EP009 |
| Resultados reales: | CP009: El sistema respondió correctamente a los datos ingresados |
| Resultados de prueba: | <ol style="list-style-type: none">1. Se inició sesión con un usuario válido.2. Se ingreso al módulo Repotes y a la opción reportes comprobantes de pago.3. Se ingresaron los datos de la especificación de pruebas.4. Se observaron los resultados.5. Se registraron los resultados. |
| Incidencias: | No se manifestó ningún problema |
| Firma |  Juan Carlos Núñez Rodrigo |

REPORTE DE PRUEBA

| | |
|------------------------------|---|
| Resumen | Pruebas de los escenarios de Gestión de clientes |
| Fecha Finalización | 05/06/2022 2:00pm |
| Caso de prueba | Los casos de pruebas establecidos son CP011, CP012, CP013 y CP014. |
| Datos de prueba | Los datos de pruebas fueron de acuerdo a las especificaciones EP011, EP012, EP013 y EP014 |
| Resultados reales: | CP011: El sistema respondió correctamente a los datos ingresados CP012: El sistema respondió correctamente a los datos ingresados. CP013: El sistema respondió correctamente a los datos ingresados. CP014: El sistema respondió correctamente a los datos ingresados. |
| Resultados de prueba: | <ol style="list-style-type: none">1. Se inició sesión con un usuario válido.2. Se ingreso al módulo mantenimiento y a la opción clientes.3. Se ingresaron los datos de la especificación de pruebas.4. Se observaron los resultados.5. Se registraron los resultados. |
| Incidencias: | No se manifestó ningún problema |
| Firma |  Juan Carlos Núñez Rodrigo |

Nivel de similitud

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

**CiezaRiosElmer_ TantajulcaRojasNerlita
MardeLy_Turnitin.docx**

AUTOR

Cieza Rios Tanajulca Rojas

RECUENTO DE PALABRAS

19126 Words

RECUENTO DE CARACTERES

103953 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

106 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

1.8MB

FECHA DE ENTREGA

Nov 9, 2023 5:11 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Nov 9, 2023 5:12 PM GMT-5

● 16% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 14% Base de datos de Internet
- 4% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref
- 10% Base de datos de trabajos entregados

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)