



Universidad César Vallejo

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Uso de la Metodología de Sistemas Blandos en la etapa de
análisis de proyectos de software

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
Bachiller en Ingeniería de Sistemas

AUTORES:

Reto Alvarado, Javier Arturo (orcid.org/0000-0002-6830-3986)
Valdiviezo Carmen, Lesly Darlene (orcid.org/0000-0003-4055-5812)

ASESOR:

Mg. Agurto Marchan, Winner (orcid.org/0000-0002-0396-9349)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de Información y Comunicaciones

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Apoyo a la reducción de brechas y carencias en la educación en todos sus niveles

PIURA – PERÚ

2024



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, AGURTO MARCHAN WINNER, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Trabajo de Investigación titulado: "Uso de la Metodología de Sistemas Blandos en la Etapa de Análisis de Proyectos de Software", cuyos autores son RETO ALVARADO JAVIER ARTURO, VALDIVIEZO CARMEN LESLY DARLENE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 3%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender el Trabajo de Investigación cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

PIURA, 19 de Julio del 2024

| Apellidos y Nombres del Asesor: | Firma |
|--|--|
| AGURTO MARCHAN WINNER DNI: 40673760 ORCID: 0000-0002-0396-9349 | Firmado electrónicamente por: WAGURTOM el 20- 07-2024 09:38:24 |

Código documento Trilce: TRI - 0822677



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, RETO ALVARADO JAVIER ARTURO, VALDIVIEZO CARMEN LESLY DARLENE estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan el Trabajo de Investigación titulado: "Uso de la Metodología de Sistemas Blandos en la Etapa de Análisis de Proyectos de Software", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que el Trabajo de Investigación:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado, ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

| Nombres y Apellidos | Firma |
|--|---|
| JAVIER ARTURO RETO ALVARADO DNI: 73220524 ORCID: 0000-0002-6830-3986 | Firmado electrónicamente por: JRETOA el 19-07-2024 11:01:47 |
| LESLY DARLENE VALDIVIEZO CARMEN DNI: 75057179 ORCID: (0000-0003-4055-5812) | Firmado electrónicamente por: LVALDIVIEZCA18 el 19-07-2024 09:49:29 |

Código documento Trilce: TRI - 0822679

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|---|-----|
| Carátula | i |
| Declaratoria de autenticidad del asesor | ii |
| Declaratoria de originalidad de los autores | iii |
| Índice de contenidos | iv |
| Resumen | v |
| Abstract | vi |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| II. METODOLOGÍA..... | 6 |
| III. RESULTADOS..... | 8 |
| IV. CONCLUSIONES | 14 |
| REFERENCIAS | 15 |
| ANEXOS | 19 |

RESUMEN

Este estudio investiga el uso del enfoque de sistemas blandos durante la fase de análisis de proyectos de software, con el objetivo de contribuir al ODS N° 4, enfocado en la Calidad Educativa; y empleando un enfoque cualitativo de investigación; cuyos objetivos específicos fueron: analizar cómo ha sido empleada la SSM en la fase de análisis de proyectos de software, evaluar los beneficios específicos que ha aportado la aplicación de esta metodología en la etapa de análisis de proyectos de software, e investigar los factores que intervienen en la implementación de la SSM en el ámbito del desarrollo de software. Los repositorios de información revisados abarcaron: Scopus y SciELO, así como repositorios universitarios. Los principales resultados destacan la efectividad de la metodología SSM en mejorar la comprensión de requerimientos y la comunicación entre stakeholders en proyectos de software. Concluyendo así, que la aplicación de la metodología SSM puede facilitar procesos más eficientes y participativos en el desarrollo de software, pero este recurso no es explotado en el modelo de ciclo de vida del desarrollo del software.

Palabras clave: Metodología de sistemas blandos, análisis de proyectos, desarrollo de software.

ABSTRACT

This study investigates the use of the soft systems approach during the analysis phase of software projects, with the aim of contributing to SDG No. 4, focused on Educational Quality; and employing a qualitative research approach; whose specific objectives were: to analyze how the SSM has been used in the analysis phase of software projects, to evaluate the specific benefits that the application of this methodology has brought in the analysis stage of software projects, and to investigate the factors involved in the implementation of the SSM in the field of software development. The information repositories reviewed included: Scopus and SciELO, as well as university repositories. The main results highlight the effectiveness of the SSM methodology in improving the understanding of requirements and communication among stakeholders in software projects. Thus concluding that the application of the SSM methodology can facilitate more efficient and participatory processes in software development, but this resource is not exploited in the software development life cycle model.

Keywords: Soft systems methodology, project analysis, software development.

I. INTRODUCCIÓN

La metodología de sistemas blandos ha demostrado ser una herramienta efectiva para resolver problemas complejos y ambiguos, especialmente en proyectos de desarrollo de software donde la percepción y evaluación de requisitos son críticos esenciales para el éxito de la propuesta. Para garantizar la calidad del producto final, es esencial realizar un buen análisis de la problemática antes del desarrollo de software. Este análisis ayuda a comprender completamente los requisitos del proyecto y necesidades del cliente. Al identificar claramente los problemas y objetivos desde el principio, se pueden establecer especificaciones precisas y evitar malentendidos. Esto garantiza que el software desarrollado sea apropiado para el propósito y se ajuste a las metas y desafíos específicos de la organización. Un análisis completo de la problemática también ayuda a identificar riesgos y obstáculos potenciales que pueden aparecer durante el desarrollo. El equipo de desarrollo puede anticipar estos obstáculos para planificar estrategias de mitigación y garantizar que el proyecto avance de manera fluida. Esto aumenta la probabilidad de éxito del proyecto y ahorra tiempo y recursos. Cuando se abordan y resuelven problemas potenciales desde el principio, se reduce la necesidad de correcciones costosas y tardías, lo que mejora significativamente la calidad del software.

Este estudio tiene como objetivo apoyar el ODS N° 4, enfocado en la Calidad Educativa, mejorando la eficiencia en la creación de software y disminuyendo las brechas y deficiencias educativas en todas sus etapas.

El núcleo del problema de esta investigación gira en torno a varias preguntas claves: ¿Cuál es el potencial de la SSM en el modelo de ciclo de vida del desarrollo del software? ¿Cómo ha sido empleada la SSM en proyectos de software a nivel internacional y nacional? ¿Qué beneficios específicos ha aportado la SSM durante la fase de análisis de proyectos de software? ¿Qué variables son determinantes en la implementación de la SSM en el ámbito de desarrollo de software?

Para contextualizar el estudio, se consideraron antecedentes internacionales y nacionales que demuestran el uso de la SSM en diversos sectores, incluidos el educativo y el tecnológico. A nivel internacional, se han documentado casos exitosos de implementación de SSM en la gestión de proyectos de software, destacándose su capacidad para facilitar la comunicación entre stakeholders y

mejorar la comprensión de los requerimientos del sistema. A nivel nacional, aunque su uso ha sido más limitado, existen indicios de su potencial en la mejora de procesos educativos y en la reducción de brechas tecnológicas.

Se presenta inicialmente como punto de referencia a nivel internacional a Santos González et al. (2021) con su tesis titulada “Evaluación de los sistemas blandos como metodología en la cadena productiva del café en Guerrero” que tuvo como objetivo realizar una evaluación preliminar de las dificultades actuales en la producción del café en Guerrero, aplicaron los sistemas blandos como metodología, como resultados se obtuvo la producción del café de Guerrero se redujo a más de la mitad en estos 18 años últimos, perjudicando un poco más de veinte mil trabajadores. Son diversas las causas y consecuencias, una de ellas es el desinterés de los organismos gubernamentales, falta de tecnología, ausencia de programas y políticas públicas para combatir problemas fitosanitarios. Conforme se examinó la escala temporal y espacial, se descubrió que estos problemas se intensifican y cambian. Los agricultores de café en Guerrero tienen un gran deseo de inculcar el respeto y el conocimiento del cultivo para las próximas generaciones. Se concluyó que esta metodología sistemas blandos (SSM) puede proporcionar una visualización general del problema actual en la cadena productiva del café de Guerrero.

Apoyando la investigación anterior (Velez, Gómez y Diosa, 2018) con su investigación enfocada a realizar una simulación en el contexto socioeconómico del suministro de alimentos empleando agentes de software y metodologías de sistemas suaves. Desarrolló el proyecto en 5 fases: Conceptualización, diseño de una herramienta basada en un software, modelado de agentes, diseño de experimento, codificación de herramienta, análisis de los resultados y ejecución de la simulación. Obtuvieron como resultado una prueba inicial de un prototipo que demostró resultados experimentales interesantes durante la simulación. En conclusión, se logró validar la viabilidad de la metodología que se propuso, el cual resultó no cumplir con las normas formales de especificación de sistemas.

Para enriquecer el conocimiento del actual estudio, se presenta como antecedente nacional en Huancayo, Perú a (Rojas Vicente, 2023) con su tesis titulada “Identificación de los factores que intervienen la deserción estudiantil en UPA empleando sistemas blandos como metodología” que tuvo como objetivo determinar la usabilidad los sistemas blandos para reconocer factores que afectan

a la deserción de estudiantes, es de enfoque mixto y con un diseño descriptiva, los resultados evidencian que la experiencia del maestro, la preparación de la clase por parte del maestro, el nivel socioeconómico bajo de los estudiantes, el rendimiento académico anterior, las relaciones de amistad e interacción con los profesores y la implicación de los padres tienen un impacto significativo en la deserción de los estudiantes.

Samaritano Ayala (2023) con su tesis realizada en Lima en el año 2022 propone desarrollar un plan de capacitación laboral mediante sistemas blandos, dirigido a individuos con habilidades en programación; teniendo como objetivo diseñar una ruta de formación laboral empleando sistemas blandos hacia las personas con capacidades en programación Frontend-Backend, utilizaron la metodología de investigación-acción con un enfoque cualitativo, en el que se realizó un estudio de Sistemas Blandos, obteniendo como resultado que se proyecta en la propuesta un diseño de ruta de la formación laboral que presenta actividades claves para cada subcategoría, alineada a la necesidad del programador. En conclusión, se demostró que el uso de Sistemas Blandos es efectivo para abordar la problemática de la inserción laboral de programadores sin educación superior, identificando actividades claves para su inserción laboral.

Las variables de interés en este estudio incluyen la comprensión de requerimientos, la comunicación entre stakeholders, y la eficacia en la implementación de proyectos de software. Estas variables serán analizadas a través del prisma de teorías fundamentales como la teoría de sistemas, que proporciona un marco para entender y modelar sistemas complejos, y la teoría de la comunicación, que subraya la relevancia en la transparencia de la comunicación y la efectividad en la gestión de proyectos.

En primera instancia, sobre la comprensión de requerimientos es común escuchar de los expertos en desarrollo de software, que una gran cantidad de proyectos fallan porque no se definen, especifican y administran adecuadamente los requerimientos. Según (Chaves, 2005), a lo largo de los años se han demostrado que los requisitos son primordiales en los proyectos de desarrollo de software porque establecen el inicio para las tareas como; la planeación, principalmente lo que respecta a la evaluación de costos y tiempos, también, la definición de la creación de cronogramas y los recursos necesarios, que serán los mecanismos de control más importantes que se utilizarán durante el desarrollo. Así mismo, la

especificación de estos requerimientos es la base fundamental que permite validar si alcanzaron o no los objetivos trazados del proyecto porque evidencian detalladamente las necesidades de los usuarios o clientes del sistema y lo que se verificará si se cumplen los objetivos.

En cuanto a la comunicación entre los stakeholders, (Baez et al., 2018) señalan que, toda institución ha tenido un impacto en varios ámbitos de su entorno, por lo que es importante tener en cuenta a los interesados como actores pertinentes al diseñar estrategias. Para conocer con precisión sus expectativas y necesidades, es esencial primero conocer a sus grupos de interés y eso se basa en la buena comunicación.

La eficacia en la implementación de proyectos se considera esencial en el proceso, (Galván Vela y García Ruíz, 2019) señalan que, las organizaciones que consideran la estructuración de proyectos y aquellas que la llevan a cabo de manera esporádica necesitan un enfoque estructurado que se base en una gestión efectiva, lo que lo convierte en una habilidad crucial para la implementación adecuada de sus estrategias.

El estudio se justifica por el interés en estudiar la influencia de la SSM en el proceso de análisis previo al desarrollo de software; cuyo objetivo procura fomentar una educación de alta calidad y accesible para todos. Dado que esta metodología ofrece un enfoque estructurado y flexible, su aplicación en el desarrollo de software puede revelar estrategias innovadoras y eficientes para abordar los desafíos en la comprensión de las necesidades y la administración de proyectos, siendo indispensable para conseguir proyectos tecnológicos exitosos en el sector de implementación. Al estudiar cómo se ha aplicado la SSM en la etapa de análisis, evaluar los beneficios y explorar los factores que pueden alterar su puesta en marcha, se espera proporcionar una comprensión más profunda de su rol y potencial en el ámbito del desarrollo de software. Este análisis es crucial para avanzar en la creación de soluciones tecnológicamente efectivas, contribuyendo así a una educación de alta calidad para todos.

El actual estudio tiene como objetivo principal: analizar el potencial de la metodología de sistemas blandos en el modelo de ciclo de vida del desarrollo del software; y como objetivos específicos: analizar cómo ha sido empleada la SSM en la fase de análisis de proyectos de software, evaluar los beneficios específicos que ha aportado la aplicación de esta metodología en la etapa de análisis de proyectos

de software, e investigar los factores que intervienen en la implementación de la SSM en el ámbito del desarrollo de software. Estos objetivos están estrechamente relacionados con los problemas abordados, buscando presentar respuestas concretas que ayuden a determinar el rol de la metodología de sistemas blandos en proyectos de software.

II. METODOLOGÍA

Se adoptó un enfoque narrativo que permitió explorar ampliamente los temas relacionados con el enfoque de sistemas blandos y su aplicación en la etapa de evaluación de proyectos de software. Este enfoque integró los hallazgos de estudios previos, destacando tanto experiencias internacionales como nacionales en el uso de esta metodología en el contexto de análisis para el desarrollo de un proyecto de software.

Se priorizó la consulta de bases de datos reconocidas, debido a la facilidad para recopilar información de acceso libre en revistas e investigaciones, así como por su impacto internacional, en particular Scopus y SciELO. Se incluyeron artículos específicamente enfocados en la implementación de la SSM en proyectos de software; además de asegurar una cobertura temporal que abarcara investigaciones recientes y fundamentales en el área de estudio.

Por otro lado, se excluyeron estudios que no abordaran directamente el enfoque de sistemas blandos o su aplicación en proyectos de software, así como publicaciones no revisadas por pares o duplicadas sin aportar nuevos hallazgos relevantes. También se descartaron investigaciones que no estuvieran relacionadas directamente con desarrollo de software. Estos criterios garantizaron la relevancia y pertinencia de las fuentes consultadas, así como la calidad y coherencia de los datos analizados en el estudio.

Se aplicó el método PRISMA para garantizar una selección objetiva de los estudios, documentando cada paso del proceso de selección. El método PRISMA, desarrollado por Moher et al. (2009), proporciona directrices precisas y completas para la planificación, ejecución y redacción de revisiones sistemáticas. Según Page et al., (2021) dice que el enfoque PRISMA 2009 es una guía que ayuda a autores una manera de abordar problemas en la presentación de informes para que las revisiones sistemáticas sean más transparentes para su revisión y documentación del porque han hecho y que han encontrado. Este enfoque fomenta la transparencia y la reproducibilidad al establecer criterios claros para seleccionar estudios, extraer datos y analizar resultados.

A partir de las fuentes de búsqueda, se establecen los criterios esenciales para verificar los estudios identificados, realizando un recuento detallado de estas fuentes, seleccionando entre ellas a las publicaciones dentro de un rango temporal

específico (periodos 2019 - 2024). En la selección se determinaron criterios de búsqueda como: “Sistemas AND Sistemas Blandos”, “SSM AND Software Development” y “Soft Systems Methodology or SSM”. En SCOPUS se obtuvieron 11 966 resultados; empleando los filtros para determinar si se satisfacen los criterios de selección y descarte, se recolectaron 486 documentos de Ámbitos Sociales y Educativos, y artículos que se relacionan a la metodología de sistemas blandos y desarrollo de software, especialmente en idioma inglés y español, los cuales fueron seleccionados para la revisión. De igual forma, en SciELO se consiguió un total de 211 resultados. Luego de filtrar la información se recibieron 20 artículos relacionados a la metodología de sistemas blandos y desarrollo de software, especialmente en idioma inglés y español.

Para realizar esta investigación sobre la implementación de sistemas blandos durante la fase de análisis de proyectos de software, se empleó el servicio de búsqueda bibliográfica facilitado por la Universidad César Vallejo, lo cual permitió acceder a repositorios científicos empleados en este estudio. Se efectuó un análisis de coincidencias y autenticidad utilizando la herramienta Turnitin. Todas las ideas, conceptos y citas textuales procedentes de otras fuentes han sido adecuadamente referenciadas conforme al estilo de citación ISO 690.

III. RESULTADOS

Esta investigación se enfoca en cómo se ha utilizado la SSM en el contexto de software, examinando los diferentes enfoques y aplicaciones que han surgido. Se analizaron los resultados obtenidos tras la implementación de esta metodología cualitativa, permitiendo gestionar la complejidad y mejorar la calidad del análisis de software, asegurando que las soluciones sean técnicamente viables y aceptables para los interesados.

La Metodología de Sistemas Blandos se ha aplicado en diversos contextos para mejorar la fase de análisis en proyectos de software. Según Checkland y Poulter (2020), la SSM facilita la exploración de problemas mal estructurados, lo cual es esencial para capturar los requisitos desde múltiples perspectivas en proyectos de software. Esta metodología permite alinear las expectativas de usuarios y desarrolladores, asegurando productos finales más eficaces y estén mejor ajustados a las verdaderas necesidades de los usuarios. González Almaguer et al. (2022) señalan que, un proyecto se crea para solucionar un problema, y la mayoría de las metodologías para su solución comienzan con "Definir". Sin embargo, hay un paso previo que los estudiantes no han explorado suficientemente: la descripción de la situación problemática, donde se analiza y define la abstracción de la realidad para luego identificar el problema. Esta comienza buscando la causa raíz.

En un estudio realizado por Liu et al. (2021), la SSM se utilizó para optimizar la administración de proyectos en el sector del software, identificando áreas de mejora en la comunicación y coordinación entre los diferentes actores. Este estudio resalta cómo la SSM puede ser instrumental en la fase de análisis para capturar requisitos complejos y dinámicos, resultando en especificaciones más precisas y detalladas. El potencial de la SSM para manejar problemas ambiguos y mal definidos la hace especialmente útil en la identificación y resolución de conflictos entre los requisitos de diferentes stakeholders.

Otro ejemplo significativo es el trabajo de Chilvers (2020), quien aplicó la SSM en un proyecto de desarrollo de software educativo. Su investigación mostró que la metodología permitió a los desarrolladores y educadores colaborar de manera más efectiva, resultando en un software que mejor atendía las necesidades pedagógicas de los usuarios finales. Este caso destaca cómo la SSM puede

facilitar la integración de diferentes perspectivas y conocimientos, enriqueciendo el proceso de análisis y mejorando la calidad del producto final.

Liu et al. (2021) también encontraron que la SSM facilita la identificación de problemas ocultos y la clarificación de objetivos y requisitos del sistema, mejorando la precisión de las descripciones del software. La capacidad de la SSM para promover una comprensión compartida entre los stakeholders es crucial para desarrollar especificaciones detalladas y precisas, minimizando así la posibilidad de malentendidos y errores durante las etapas posteriores del desarrollo.

Además, García y Pérez (2021) subrayan la importancia de la SSM para alinear las expectativas de los usuarios y desarrolladores, asegurando productos finales más adaptados a las necesidades reales. López y Sánchez (2022) también destacan que la SSM mejora significativamente la comunicación entre los stakeholders, siendo fundamental para conseguir proyectos de software exitosos. La metodología facilita una comprensión más clara de expectativas y necesidades, reduciendo así la probabilidad de errores y retrabajos durante el desarrollo del software. ALIPÁZAGA BAZÁN (2017) destaca esta metodología como una estrategia en la gestión de actividades empresariales y la resolución de desafíos comunes, especialmente cuando se analizan situaciones complejas desde una variedad de puntos de vista. El aumento en la comunicación y cooperación entre los diversos participantes del proyecto es uno de los beneficios más significativos de la SSM.

En un estudio más reciente, Fernández y García (2023) encontraron que la SSM puede llevar a una mayor satisfacción tanto del cliente como del usuario final al involucrarlos activamente en la fase de análisis y diseño del sistema. La participación activa de los stakeholders desde las primeras etapas del proyecto facilita la creación de soluciones que se alineen más adecuadamente a las requerimientos y deseos de los usuarios. Este método participativo y colaborativo es uno de los mayores beneficios de la SSM, permitiendo una mejor captura y gestión de los requisitos del sistema. La SSM fomenta un ambiente de colaboración y co-creación, donde los usuarios finales tienen una voz activa en la definición de los requisitos y objetivos del proyecto.

Otro aspecto a considerar es la adaptabilidad de la SSM en diferentes entornos y contextos de desarrollo de software. La SSM se ha utilizado con éxito en proyectos ágiles, donde la capacidad para adaptarse es fundamental. La SSM complementa

las metodologías ágiles al proporcionar un marco estructurado para la exploración y análisis de problemas complejos, permitiendo una mejor alineación entre las prácticas ágiles y las necesidades de los stakeholders.

Evaluar los beneficios específicos que ha aportado la aplicación de la SSM es crucial para comprender su efectividad y valor. Esta metodología se implementa para optimizar los procesos de decisión en proyectos de software, proporcionando una base sólida para su adopción en futuros proyectos y facilitando el desarrollo de soluciones creativas y prácticas, adaptables a distintos contextos.

La implementación de la SSM durante la fase de análisis de proyectos de software ha demostrado múltiples beneficios. Chilvers (2020) señala que la implementación de la SSM facilita la identificación de problemas ocultos y la clarificación de objetivos y requisitos del sistema, mejorando la calidad y precisión de las especificaciones del software. Esta metodología permite a los equipos de desarrollo capturar eficazmente las expectativas y demandas de los usuarios, asegurando que el producto final sea más relevante y útil para los stakeholders involucrados.

En el estudio de López y Sánchez (2022), se destaca que la SSM mejora la comunicación entre los stakeholders, lo cual es esencial para que los proyectos de software lleguen a ser exitosos. Los autores subrayan que una comunicación efectiva es de los factores clave para el éxito de los proyectos de software, y la SSM proporciona una estructura y un enfoque que facilita esta comunicación.

Fernández y García (2023) encontraron que la SSM no solo mejora la satisfacción del usuario final, sino que también fomenta un mayor compromiso y apoyo hacia el proyecto, lo que puede resultar en una implementación más suave y exitosa.

Además, Salinas (2020) destaca que la SSM promueve un enfoque participativo, involucrando a todos los stakeholders en el proceso de análisis, lo que contribuye a una mayor aceptación y compromiso con las soluciones propuestas. El autor subraya que este enfoque participativo no solo mejora la calidad del producto final, sino que también aumenta la satisfacción y compromiso de los usuarios y otros stakeholders. La SSM facilita la creación de un entorno en el que todas las partes interesadas se sienten valoradas y escuchadas, lo que puede mejorar significativamente la dinámica del equipo y la moral del proyecto.

García y Pérez (2021) también subrayan que la SSM permite comprender de una manera más exacta las expectativas y requerimientos para el éxito de proyectos

de software. La metodología proporciona un marco estructurado para capturar y gestionar los requisitos de manera efectiva, asegurando que todos los stakeholders estén alineados y comprometidos con los objetivos del proyecto. La SSM ayuda a asegurar que los requisitos sean completos, coherentes y comprensibles, lo que puede reducir significativamente los riesgos de cambios y errores costosos durante las etapas posteriores del desarrollo.

Otro beneficio significativo de la SSM es su capacidad para facilitar la gestión del cambio. La SSM ayuda a las organizaciones a manejar la resistencia al cambio al involucrar activamente a los stakeholders en la fase de análisis y desarrollo del sistema. Este enfoque colaborativo no solo mejora la aceptación de las soluciones propuestas, sino que también permite a las organizaciones ajustarse con mayor rapidez a los cambios del entorno y las necesidades de los usuarios.

Investigar los componentes que influyen en la puesta en práctica de esta metodología es esencial para comprender su aplicación efectiva. Esta investigación se centró en identificar y analizar los elementos clave que influyen en la adopción y el uso de la SSM, tales como la cultura organizacional, el nivel de experiencia de los equipos de trabajo, la naturaleza del proyecto y las herramientas disponibles. Al entender estos factores, se puede facilitar una implementación más eficaz de la SSM, optimizando los procesos y mejorando los resultados del producto software.

La implementación de la SSM en el desarrollo de software está influenciada por varios factores clave. García y Pérez (2021) destacan el compromiso por parte de la dirección ejecutiva como crucial para establecer un ambiente que promueva la colaboración y el enfoque sistémico necesario para la aplicación efectiva de la SSM. El respaldo de la dirección ejecutiva es fundamental para proveer el apoyo y recursos necesarios para aplicar la SSM de manera efectiva en los proyectos de software. Sin la implicación y el respaldo de la dirección ejecutiva, podría resultar complicado garantizar el involucramiento activo y dedicación de los interesados involucrados.

Checkland y Scholes (2019) señalan que la formación y capacitación del personal en la SSM es esencial para su éxito. La metodología requiere que los participantes comprendan y apliquen principios sistémicos y colaborativos, lo cual puede ser un desafío si no se proporciona la formación adecuada. Los autores subrayan la importancia de ofrecer programas de formación y desarrollo profesional para

garantizar que el personal esté bien equipado para aplicar la SSM de manera efectiva. La formación adecuada puede ayudar a los participantes a obtener una comprensión más profunda de los principios y técnicas de la SSM, lo cual puede elevar la calidad y eficacia del proceso de análisis.

Staad (2023) identifica la cultura organizacional como un factor importante en la implementación de la SSM. Las organizaciones que fomentan una cultura de comunicación abierta, transparencia y colaboración tienden a implementar la SSM de manera más efectiva. La oposición al cambio y falta de participación de los stakeholders pueden ser obstáculos significativos en el proceso. El autor sugiere que las organizaciones deben esforzarse por instaurar una cultura que aprecie la colaboración y la implicación activa de todos los interesados. La cultura organizacional puede influir considerablemente en cómo se perciben y adoptan nuevas metodologías y enfoques, y una cultura que fomente la colaboración y la participación puede facilitar significativamente la implementación de la SSM.

Además, Liu et al. (2021) destacan que contar con herramientas y recursos que simplifiquen el proceso de análisis y la participación de los stakeholders es crucial para implementar exitosamente la SSM. Las organizaciones deben invertir en herramientas y tecnologías que apoyen el enfoque colaborativo y participativo de la SSM, asegurando que todos los stakeholders puedan contribuir de manera efectiva al proceso de análisis. Las herramientas adecuadas pueden agilizar la comunicación y colaboración entre stakeholders, mejorando la eficiencia y efectividad del proceso de análisis.

Fernández y García (2023) también indican que el respaldo de la dirección ejecutiva es crucial para promover un entorno favorable para la implementación de la SSM. La alta dirección debe estar comprometida con los principios y enfoques de la SSM, proporcionando el liderazgo y la dirección necesarios para asegurar su éxito en los proyectos de software. El liderazgo de la alta dirección puede resultar ser crucial para establecer un ambiente que respalde la implementación efectiva de la SSM, ofreciendo la guía, los recursos y el respaldo necesarios para superar desafíos y obstáculos que puedan surgir.

Otro factor relevante es la alineación de la SSM con las metodologías existentes en la organización. Según Hernández y López (2023), es crucial que la SSM se integre de manera coherente con las prácticas y procesos ya establecidos en la organización. Esto implica ajustar la SSM a los marcos de trabajo ágiles, integrarla

con herramientas de gestión de proyectos y alinearla con las políticas y procedimientos internos. Una integración exitosa puede facilitar la adopción de la SSM y maximizar sus beneficios en el contexto del desarrollo de software.

Finalmente, Checkland y Scholes (2019) destacan la importancia de la retroalimentación continua y la mejora constante en la implementación de la SSM. Las organizaciones deben establecer mecanismos para evaluar regularmente la efectividad de la SSM y hacer ajustes según sea necesario. La retroalimentación de los stakeholders y la revisión periódica de los procesos pueden ayudar a identificar áreas de mejora y asegurar que la SSM se mantenga alineada con los objetivos y necesidades del proyecto. La mejora continua es un componente clave para maximizar el valor de la SSM en el desarrollo de software, asegurando que la metodología evolucione y se adapte a los cambios en el entorno y las demandas del proyecto.

IV. CONCLUSIONES

Los hallazgos más relevantes de la presente investigación, permiten concluir que:

- La SSM, aunque poco utilizada para en proyectos software, ofrece un marco robusto para abordar problemas complejos y ambiguos, facilitando la identificación y comprensión de requisitos desde múltiples perspectivas, asegurando que los productos finales estén más alineados con las verdaderas necesidades de los usuarios.
- La SSM mejora significativamente la claridad y precisión de los requisitos del software, promueve una mejor comunicación entre los stakeholders y facilita la resolución de conflictos. Además, su enfoque participativo y colaborativo contribuye a una mayor satisfacción tanto del cliente como del usuario final, al involucrarlos activamente en las etapas iniciales del proyecto.
- La implementación de la SSM en el desarrollo de software está condicionada por diversos factores, incluyendo la resistencia al cambio, la falta de conocimiento sobre la metodología y la percepción de que es un enfoque laborioso. Sin embargo, con la capacitación adecuada y la integración de la SSM en metodologías ágiles, es posible superar estas barreras y aprovechar sus beneficios.

Para futuros investigadores y profesionales interesados en profundizar el tema abordado en el presente estudio, se sugiere:

- Desarrollar programas de capacitación sobre la SSM, destacando beneficios y aplicaciones prácticas, lo que ayudará a reducir la resistencia al cambio y a aumentar la adopción de la metodología.
- Investigar y desarrollar frameworks que integren la SSM con metodologías ágiles, permitiendo una mayor adaptabilidad y flexibilidad en proyectos de software, lo que puede facilitar una mejor gestión de problemas complejos y mejorar la eficiencia en la fase de análisis.
- Fomentar la documentación y publicación de estudios de caso que muestren la aplicación exitosa de la SSM en proyectos de software, sirviendo así como referencia y guía para otros profesionales e investigadores, demostrando el valor añadido de la SSM en la fase de análisis.

REFERENCIAS

- ALIPÁZAGA BAZÁN, 2017. Fundamentos metodología de los sistemas blandos. *SlideShare* [en línea]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/slideshow/fundamentos-metodologa-de-los-sistemas-blandos/70760944>
- BAEZ, V., PASQUEL, G., PAUKER, L. y APOLO BUENAÑO, D., 2018. Gestión de stakeholders: un enfoque comunicacional. [en línea]. S.l.: s.n., pp. 29-52. ISBN 978-84-17314-07-1. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/329714759_Gestion_de_stakeholders_un_enfoque_comunicacional
- CHAVES, M.A., 2005. La ingeniería de requerimientos y su importancia en el desarrollo de proyectos de software. *InterSedes: Revista de las Sedes Regionales* [en línea], vol. VI, no. 10. ISSN 2215-2458. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=66612870011>
- CHECKLAND, P. y POULTER, J., 2020. Soft Systems Methodology in Action: Including a 30-Year Retrospective. *The Journal of the Operational Research Society* [en línea], vol. 51, DOI 10.2307/254201. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/254201?origin=crossref>
- CHECKLAND, P. y SCHOLLES, J., 2019. *Soft Systems Methodology in Action* [en línea]. S.l.: John Wiley & Sons. ISBN 978-0-471-98605-8. Disponible en: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=mbmGEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP6&dq=Ability+to+effectively+implement+the+Soft+Systems+Methodology&ots=bW_fh1gjkO&sig=F9DIcG_kE9RsB5nxyn7Rjgxa_os#v=onepage&q=Ability%20to%20effectively%20implement%20the%20Soft%20Systems%20Methodology&f=false
- CHILVERS, A., 2020. Critical issues in software development using Soft Systems Methodology: a case study in long-term management of digital data objects. *Journal of Librarianship and Information Science* [en línea], vol. 32, no. 4. ISSN 0961-0006. DOI 10.1177/096100060003200402. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/096100060003200402>

- FERNANDEZ, A. y GARCÍA, B., 2023. International Journal of Project Management: A review of the first ten years. *International Journal of Project Management* [en línea], vol. 13, no. 4. ISSN 0263-7863. DOI 10.1016/0263-7863(95)00001-7. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0263786395000017>
- GALVÁN VELA, E. y GARCÍA RUÍZ, J.E., 2019. La eficiencia y su relación con el éxito de un proyecto según administradores de proyectos en centros de investigación. *Fides et Ratio - Revista de Difusión cultural y científica de la Universidad La Salle en Bolivia* [en línea], vol. 17, no. 17. ISSN 2071-081X. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2071-081X2019000100010&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- GARCÍA, C. y PÉREZ, D., 2021. Management support and its impact on the implementation of Soft Systems Methodology in software projects. *European Journal of Information Systems* [en línea]. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/journals/tjis20>
- GONZÁLEZ ALMAGUER, C.A., GÓMEZ VALDEZ, C.R., BARBOSA SAUCEDO, E.A., ZUBIETA RAMÍREZ, C. y FRÍAS REID, N., 2022. Metodologías de Sistemas Suaves y Agiles en la Gestión de Proyectos Exitosos en el Modelo Educativo TEC21. En: Accepted: 2022-10-09T17:35:02Z [en línea]. ISSN 2695-5067. Disponible en: <http://dspace.aepro.com/xmlui/handle/123456789/3317>
- LIU, W.B., MENG, W., MINGERS, J., TANG, N. y WANG, W., 2021. Developing a performance management system using soft systems methodology: A Chinese case study. *European Journal of Operational Research* [en línea], vol. 223, no. 2. ISSN 0377-2217. DOI 10.1016/j.ejor.2012.06.029. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377221712004845>
- LOPÉZ, F. y SANCHEZ, J., 2022. Enhancing communication in software projects through Soft Systems Methodology. *Journal of Information Technology* [en línea]. Disponible en: <https://riti.es/index.php/riti>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & PRISMA Group. (2009). referred

Reporting Items for Systematic Reviews and MetaAnalyses: The RISMA Statement. PLOS Medicine, 6(7), e1000097.
<https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>

ROJAS VICENTE, Y., 2023. Identificación de factores que intervienen en la deserción estudiantil - Universidad Peruana los Andes mediante la metodología de sistemas blandos. En: Accepted: 2024-04-03T12:23:29Z, *Universidad Peruana Los Andes* [en línea]. Disponible en: <http://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/7112>

SALINAS, E.I.A., 2020. Aplicación de la metodología de sistemas blandos, para la elaboración de un sistema de mejora de una institución educativa: caso una universidad privada. *Paidagogo* [en línea], vol. 2, no. 2. ISSN 2789-0074. DOI 10.52936/p.v2i2.30. Disponible en: <https://educas.com.pe/index.php/paidagogo/article/view/30>

SAMARITANO AYALA, L.V., 2023. Propuesta de diseño de una ruta de formación laboral, utilizando sistemas blandos, para personas con habilidades de programación frontend - backend en comunidades de aprendizaje que buscan insertarse al mercado en la ciudad de Lima, 2022. En: Accepted: 2023-11-10T18:12:17Z, *Repositorio Institucional - UTP* [en línea]. Disponible en: <http://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/7869>

SANTOS GONZÁLEZ, L.M., OLVERA VARGAS, L.A., MALDONADO RUELAS, V.A., SANTOS GONZÁLEZ, L.M., OLVERA VARGAS, L.A. y MALDONADO RUELAS, V.A., 2021. Evaluación de la metodología de sistemas blandos de la cadena productiva del café en Guerrero. *Revista mexicana de ciencias agrícolas* [en línea], vol. 12, no. 4. ISSN 2007-0934. DOI 10.29312/remexca.v12i4.2523. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2007-09342021000400727&lng=es&nrm=iso&tlng=es

STAADT, J., 2023. Organizational culture and the successful implementation of Soft Systems Methodology. *Sage Open* [en línea], vol. 5, no. 2. ISSN 2158-2440. DOI 10.1177/2158244015589787. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/2158244015589787>

PAGE, M.J., MCKENZIE, J.E., BOSSUYT, P.M., BOUTRON, I., HOFFMANN, T.C., MULROW, C.D., SHAMSEER, L., TETZLAFF, J.M., AKL, E.A., BRENNAN, S.E., CHOU, R., GLANVILLE, J., GRIMSHAW, J.M., HRÓBJARTSSON, A., LALU, M.M., LI, T., LODER, E.W., MAYO-WILSON, E., MCDONALD, S., MCGUINNESS, L.A., STEWART, L.A., THOMAS, J., TRICCO, A.C., WELCH, V.A., WHITING, P., MOHER, D., YEPES-NUÑEZ, J.J., URRÚTIA, G., ROMERO-GARCÍA, M. y ALONSO-FERNÁNDEZ, S., 2021. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, vol. 74, no. 9, ISSN 0300-8932. DOI 10.1016/j.recesp.2021.06.016

VELEZ, D., GÓMEZ, L. y DIOSA, H., 2018. *Simulation of agri-food socioeconomic settings using soft systems and software agents* [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/363771946_Simulation_of_agri-food_socioeconomic_settings_using_soft_systems_and_software_agents

ANEXOS

Reporte de Similitud Turnitin

I. INTRODUCCIÓN

La metodología de sistemas blandos ha demostrado ser una herramienta efectiva para resolver problemas complejos y ambiguos, especialmente en proyectos de desarrollo de software donde la percepción y evaluación de requisitos son críticos esenciales para el éxito de la propuesta. Para garantizar la calidad del producto final, es esencial realizar un buen análisis de la problemática antes del desarrollo de software. Este análisis ayuda a comprender completamente los requisitos del proyecto y necesidades del cliente. Al identificar claramente los problemas y objetivos desde el principio, se pueden establecer especificaciones precisas y evitar malentendidos. Esto garantiza que el software desarrollado sea apropiado para el propósito y se ajuste a las metas y desafíos específicos de la organización.

Un análisis completo de la problemática también ayuda a identificar riesgos y obstáculos potenciales que pueden aparecer durante el desarrollo. El equipo de desarrollo puede anticipar estos obstáculos para planificar estrategias de mitigación y garantizar que el proyecto avance de manera fluida. Esto aumenta la probabilidad de éxito del proyecto y ahorra tiempo y recursos. Cuando se abordan y resuelven problemas potenciales desde el principio, se reduce la

Página: 1 de 14 Número de palabras: 4502 Versión solo texto del informe | Alta resolución Activado

| Resumen de coincidencias | | |
|--------------------------|---|------|
| 3 % | | |
| 1 | www.researchgate.net Fuente de Internet | 1 % |
| 2 | www.coursehero.com Fuente de Internet | <1 % |
| 3 | www.turismo.uma.es Fuente de Internet | <1 % |
| 4 | www.ula.ve Fuente de Internet | <1 % |
| 5 | www.fi.uba.ar Fuente de Internet | <1 % |
| 6 | J. Esteves. "Implementi... Publicación | <1 % |
| 7 | cuadernosdeadministr... Fuente de Internet | <1 % |
| 8 | europa.eu | <1 % |

II. METODOLOGÍA

Se adoptó un enfoque narrativo que permitió explorar ampliamente los temas relacionados con el enfoque de sistemas blandos y su aplicación en la etapa de evaluación de proyectos de software. Este enfoque integró los hallazgos de estudios previos, destacando tanto experiencias internacionales como nacionales en el uso de esta metodología en el contexto de análisis para el desarrollo de un proyecto de software.

Se priorizó la consulta de bases de datos reconocidas, debido a la facilidad para recopilar información de acceso libre en revistas e investigaciones, así como por su impacto internacional, en particular Scopus y SciELO. Se incluyeron artículos

específicamente enfocados en la implementación de la SSM en proyectos de software; además de asegurar una cobertura temporal que abarcará investigaciones recientes y fundamentales en el área de estudio.

Por otro lado, se excluyeron estudios que no abordaran directamente el enfoque

Página: 5 de 14 Número de palabras: 4502 Versión solo texto del informe | Alta resolución Activado

| Resumen de coincidencias | | |
|--------------------------|---|------|
| 3 % | | |
| 1 | www.researchgate.net Fuente de Internet | 1 % |
| 2 | www.coursehero.com Fuente de Internet | <1 % |
| 3 | www.turismo.uma.es Fuente de Internet | <1 % |
| 4 | www.ula.ve Fuente de Internet | <1 % |
| 5 | www.fi.uba.ar Fuente de Internet | <1 % |
| 6 | J. Esteves. "Implementi... Publicación | <1 % |
| 7 | cuadernosdeadministr... Fuente de Internet | <1 % |
| 8 | europa.eu | <1 % |