

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE ESMERALDAS



CARRERA:

INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO/A EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

TEMA DE INVESTIGACIÓN:

EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN Y
SEGUIMIENTO DE PROCESOS AUTOMATIZADOS Y CONTROLADOS (SISPAC)

AUTORA:

JENNY CECILIA OLAVE VALENCIA

ASESOR:

MGT. XAVIER QUIÑONEZ KU

ESMERALDAS, 2026

Trabajo de tesis aprobado luego de haber dado cumplimiento a los requisitos exigidos por el reglamento de grado de la PUCESE previo a la obtención del título de Ingeniero de Sistemas y Computación.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Título: Evaluación de la Usabilidad del Sistema de Información y Seguimiento de procesos automatizados y controlados (SISPAC)

Autor: Jenny Cecilia Olave Valencia f.-.....

Mgt. Xavier Quiñónez Ku f.-.....

DIRECTOR DE TESIS

Mgt. José Luis Carvajal Carvajal

LECTOR 1 : f.-

Mgt. Javier Homero Velasteguí

LECTOR 2 : f.-

Mgt. Javier Homero Velasteguí f.-

COORDINADOR DE CARRERA

Dra. Mariana Verduga Álvarez f.-

SECRETARIA GENERAL PUCESE

Esmeraldas, Ecuador, 2026

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, JENNY CECILIA OLAVE VALENCIA, portadora de la cédula de identidad No. 0801331984, declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento como informe final, previo a la obtención del título de Ingeniero de Sistemas y Computación son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de mi sola, exclusiva responsabilidad legal y académica.

JENNY CECILIA OLAVE VALENCIA

C.I. 0801331984

CERTIFICACIÓN

Yo, Mgt. Xavier Quiñonez Ku, en calidad de director de tesis, cuyo título es “EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN Y SEGUIMIENTO DE PROCESOS AUTOMATIZADOS Y CONTROLADOS (SISPAC)”, certifico haber revisado que el trabajo cumple con los requisitos de calidad, originalidad y presentación exigibles y que se han incorporado las sugerencias del Tribunal, al trabajo de grado.

Mgt. Xavier Quiñonez Ku

DIRECTOR DE TESIS

AGRADECIMIENTO

Gracias infinitas a:

Papito Dios, por responder a mis oraciones y darme salud para concluir este trabajo investigativo.

María Bárbara, mi mami hermosa, por su apoyo incondicional de siempre.

Mi amada hija Khrystel, por animarme constantemente y ser mi mayor motivación para culminar esta meta.

CELEC EP Unidad de Negocio Termoesmeraldas y sus funcionarios, por la apertura para la ejecución de este trabajo.

Mi Director de Tesis, por su supervisión y valiosas aportaciones, paciencia y acompañamiento en este proceso

Coordinador y Secretaria de Escuela, por la ayuda y comprensión

PUCESE, por los conocimientos, amigos y amigas ganados en sus aulas, oficinas e instalaciones.

Mis familiares, amigas y amigos que durante muchos años me preguntaron por este título.

DEDICATORIA

A Dios, Khrystel y a mí.

RESUMEN

En el contexto de la gestión de la administración pública, la usabilidad de los sistemas de información es crítica para la eficiencia operativa. Esta investigación evalúa la usabilidad del Sistema de Información y Seguimiento de Procesos Automatizados y Controlados (SISPAC), para lo cual se aplicó el cuestionario de Escala de Usabilidad del Sistema (SUS, por sus siglas en inglés) que se distribuyó de manera online a una población de 110 funcionarios. Con enfoque cuantitativo y alcance descriptivo, se recolectaron 41 respuestas, 31 de usuarios primarios, 2 de secundarios y 8 de usuarios indirectos. Los resultados determinaron una percepción general de 58.96, categorizando al sistema SISPAC con una aceptabilidad “Marginal” (Grado “D”), por debajo del promedio estándar de la industria (68 puntos), por deficiencias que dificultan la experiencia del usuario, lo que convierte a la usabilidad en una característica de atención primordial.

El aporte principal de este estudio es la identificación de una brecha crítica de usabilidad entre los roles operativos, evidenciando que el sistema se percibe como una herramienta de registro y no de gestión, específicamente para usuarios indirectos (puntuación de 51.25). Además, esta tesis aporta una hoja de ruta técnica (plan de acción) basada en la priorización de hallazgos (ítems P4, P6, P10) permitiendo a la Empresa Estratégica Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP – Unidad de Negocio Termoesmeraldas (CELEC EP-TES) fundamentar la toma de decisiones estratégicas para el rediseño de la interfaz y la simplificación de flujos de trabajo. El resultado obtenido constituye la línea base técnica necesaria para justificar la actualización del software, potencialmente orientada a reducir los costos de soporte técnico y elevar la autonomía del funcionario en los procesos de contratación pública y gestión de la planificación operativa anual.

Palabras clave: Usabilidad, Escala de Usabilidad del Sistema (SUS), Sistemas de información, Experiencia de usuario, Evaluación de software

ABSTRACT

In the context of public administration management, the usability of information systems is critical for operational efficiency. This research evaluates the usability of the Information and Monitoring System for Automated and Controlled Processes (SISPAC) by applying the System Usability Scale (SUS) questionnaire, which was distributed online to a population of 110 officials. Using a quantitative approach with a descriptive scope, 41 responses were collected: 31 from primary users, 2 from secondary users, and 8 from indirect users. The results determined an overall perception score of 58.96, categorizing the SISPAC system with a "Marginal" acceptability (Grade "D"), below the industry standard average (68 points), due to deficiencies that hinder the user experience, which makes usability a feature of primary attention.

The main contribution of this study is the identification of a critical usability gap between operational roles, evidencing that the system is perceived as a recording tool and not a management tool, specifically for indirect users (score of 51.25). Furthermore, this thesis provides a technical roadmap (action plan) based on the prioritization of findings (items P4, P6, P10), allowing the Strategic Public Company Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP – Termoesmeraldas Business Unit (CELEC EP-TES) to substantiate strategic decision-making for interface redesign and workflow simplification. The obtained result constitutes the technical baseline necessary to justify software, potentially oriented toward reducing technical support costs and increasing official autonomy in public procurement processes and annual operational planning management.

Keywords: Usability, System Usability Scale (SUS), Information Systems, User Experience (UX), Software Evaluation.

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN.....	11
1.1	Planteamiento del problema.....	11
1.2	Justificación de la investigación	12
1.3	Objetivos.....	14
1.3.1	Objetivo General:	14
1.3.2	Objetivos Específicos:	14
2	MARCO TEÓRICO	15
2.1	Antecedentes de la investigación.....	15
2.2	Bases teóricas - científicas	17
2.3	Bases legales	22
3	METODOLOGÍA.....	24
3.1	Delimitación de la Investigación	24
3.2	Tipos de Investigación	25
3.3	Fases de la Investigación	25
3.4	Población y Muestra	26
3.5	Técnicas de Investigación.....	26
3.6	Instrumento de Recolección de Datos	28
3.7	Análisis de Datos	28
3.8	Consideraciones Éticas	30
4	RESULTADOS.....	31
4.1	Caracterización de la muestra y aplicación del instrumento.....	31
4.2	Análisis de resultados de la Escala de Usabilidad del Sistema (SUS).....	37
4.3	Propuesta de recomendaciones para optimizar la usabilidad del SISPAC.....	50
5	DISCUSIÓN.....	55
5.1	Interpretación de los resultados directos del estudio	55
5.2	Contraste y comparación con los antecedentes de la investigación	60
5.3	Cumplimiento de objetivos específicos	62
5.4	Alineación entre las fases de la investigación	63
6	CONCLUSIONES y recomendaciones	66
6.1	CONCLUSIONES.....	66
6.2	RECOMENDACIONES	67

7	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70
8	ANEXOS.....	73
8.1	Anexo 1. Formulario de encuesta	73
8.2	Anexo 2. Autorización institucional	74
8.3	Anexo 3. Constancia distribución del instrumento	75
8.4	Anexo 4. Puntos de mejora desde la percepción del usuario	76
8.5	Anexo 5. Datos crudos recolectados de respuestas SUS	77
8.6	Anexo 6. Archivo CSV cargado en SUS Analysis Toolkit - General	78
8.7	Anexo 7. Archivo CSV cargado en SUS Analysis Toolkit - por usuario.....	79
8.8	Anexo 8. Archivo CSV cargado en SUS Analysis Toolkit - comparativo	80

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del problema

En el ámbito tecnológico, las herramientas informáticas han evolucionado significativamente para automatizar procesos, permitiendo una gestión eficiente de grandes volúmenes de información. Dicha evolución se alinea con la innovación tecnológica en el gobierno electrónico de Ecuador, donde la implementación de sistemas de información busca optimizar la gestión pública, reducir la burocracia y mejorar la interacción de los servidores con los sistemas institucionales [1], para garantizar la continuidad operativa, mediante procesos administrativos más ágiles y transparentes. Sin embargo, esta automatización ha incrementado la complejidad de los sistemas, dificultando su uso para algunos usuarios, especialmente aquellos con escasa experiencia en entornos digitales.

La calidad de un sistema informático se mide en función de su capacidad para satisfacer las necesidades del usuario, lo que resalta la importancia de evaluar su usabilidad [2]. Al respecto, la norma ISO 9241-11 define la usabilidad como el grado en que un sistema puede ser utilizado por usuarios específicos para lograr objetivos con eficacia, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso determinado [3]. En este contexto, la usabilidad se define como la facilidad con la que los usuarios pueden interactuar con un sistema para realizar tareas de manera eficaz y eficiente [4].

El Sistema de Información y Seguimiento de Procesos Automatizados y Controlados (SISPAC) es una herramienta implementada en la Empresa Pública Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC EP) para la gestión del Plan Operativo Anual (POA) [5]. A pesar de su importancia en la planificación y seguimiento de actividades estratégicas, no se han realizado estudios formales que permitan evaluar la experiencia de los usuarios en su interacción con este sistema. La falta de un análisis sistemático de la usabilidad del SISPAC podría derivar en dificultades operativas, errores de usuario y reducción de la eficiencia del sistema, afectando el desempeño organizacional y la toma de decisiones [6]. Además, la ausencia de un enfoque centrado en la usabilidad podría limitar la adopción del sistema por parte de los usuarios, generando resistencia al cambio y reduciendo el impacto esperado en la gestión administrativa [7].

Las deficiencias en la usabilidad del sistema no sólo representan un obstáculo técnico, sino que generan consecuencias operativas críticas para la institución. Una baja usabilidad dilata los tiempos de ejecución del Plan Anual de Contratación (PAC) y, por consiguiente, del POA, afectando directamente el cumplimiento de los indicadores de gestión reportados en sistemas gubernamentales como el GPR. Esta ineficiencia incrementa la carga administrativa debido al reproceso de actividades, tales como el ajuste constante de cronogramas y la gestión de modificaciones presupuestarias derivadas de errores en la aplicación de la normativa vigente. Adicionalmente, la complejidad percibida en la interfaz y la existencia de flujos de trabajo redundantes actúan como una causa raíz para la resistencia al uso del sistema. Este hecho de baja adopción surge del temor a cometer errores operativos que comprometan la ejecución de las compras programadas. En última instancia, esta inconsistencia en la experiencia del usuario deriva en una dependencia crítica de soporte técnico, elevando los costos operativos y afectando la agilidad administrativa necesaria para el cumplimiento de las metas institucionales.

Ante este escenario, donde las deficiencias del sistema comprometen la ejecución del PAC y el POA, se vuelve imperativo diagnosticar técnicamente la raíz del problema desde la perspectiva de quienes operan la herramienta. Sin una métrica objetiva que determine el estado actual de la interfaz y los flujos de trabajo, cualquier intento de rediseño carecería de sustento empírico.

La evaluación de la usabilidad del SISPAC mediante la Escala de Usabilidad del Sistema (SUS) se presenta como un enfoque viable y efectivo para identificar problemas en la interfaz de usuario, flujos de trabajo y funcionalidades clave [8]. Estudios previos han demostrado que la aplicación de la SUS en diversos sistemas de información permite obtener datos cuantitativos y cualitativos sobre la percepción de los usuarios, facilitando la identificación de oportunidades de mejora [9]. En este sentido, surge la siguiente pregunta de investigación: *¿Cuál es el nivel de usabilidad del Sistema de Información y Seguimiento de Procesos Automatizados y Controlados (SISPAC) según la percepción de sus usuarios, evaluado mediante la Escala de Usabilidad del Sistema (SUS)?*

1.2 Justificación de la investigación

La presente investigación es relevante debido a la creciente importancia de los sistemas de información en la optimización de procesos operativos organizacionales del sector

público. Evaluar la usabilidad del SISPAC permitirá identificar fortalezas y debilidades en su diseño e implementación, así como proponer mejoras para optimizar la experiencia del usuario, con el siguiente fundamento:

- **Resultados directos del estudio**

El beneficio inmediato de la investigación consiste en la obtención de un diagnóstico objetivo y cuantificable del nivel de usabilidad percibida del SISPAC. Mediante la aplicación del estándar SUS [9], ampliamente utilizado para evaluación de software, se proporcionará resultados objetivos sobre la percepción de los usuarios y se identificarán con precisión las fortalezas y debilidades del diseño actual en términos de eficiencia, facilidad de aprendizaje y satisfacción. Este resultado directo constituye la línea base técnica necesaria para transformar percepciones subjetivas en datos accionables para la ingeniería de software.

- **Beneficios indirectos esperados y valor institucional**

A mediano y largo plazo, los resultados servirán como fundamento para una toma de decisiones estratégica orientada al rediseño del sistema. Se espera que las mejoras derivadas de esta evaluación generen beneficios indirectos como el incremento en la productividad de los funcionarios, la reducción de tiempos de capacitación y la minimización de errores operativos, generando un impacto positivo en la eficiencia institucional y en la calidad del servicio público [10]. Al optimizar la interfaz y los flujos de trabajo, se busca mitigar la resistencia al uso y disminuir los costos de soporte técnico, impactando positivamente en la eficiencia institucional y en la calidad del servicio público prestado por la CELEC EP-TES, como lo han demostrado evaluaciones previas [11].

- **Aporte académico y contribución a la literatura**

Desde una perspectiva teórica, este estudio aporta evidencia empírica sobre la aplicación de la Escala de Usabilidad del Sistema (SUS), en el contexto específico de los sistemas de gestión administrativa del sector eléctrico-industrial ecuatoriano. Mientras que la literatura existente suele enfocarse en plataformas educativas o de consumo masivo, esta investigación enriquece el cuerpo de conocimientos sobre evaluación de software gubernamental especializado. Al documentar el comportamiento de la métrica SUS en un

entorno de alta complejidad técnica y administrativa, se genera un referente académico para futuras investigaciones sobre la digitalización del Estado y la adopción tecnológica en instituciones públicas de sectores estratégicos.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General:

Evaluar la usabilidad del Sistema de Información y Seguimiento de Procesos Automatizados y Controlados (SISPAC) mediante la aplicación del cuestionario de Escala de Usabilidad del Sistema (SUS) para identificar áreas de mejora en la experiencia del usuario y proponer recomendaciones de optimización.

1.3.2 Objetivos Específicos:

- Recopilar información teórica y metodológica sobre la usabilidad y la Escala de Usabilidad del Sistema (SUS) como herramienta de evaluación.
- Aplicar el cuestionario de Escala de Usabilidad del Sistema (SUS) a los usuarios del Sistema de Información y Seguimiento de Procesos Automatizados y Controlados (SISPAC).
- Analizar los resultados obtenidos del cuestionario SUS para identificar fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora en el sistema.
- Proponer recomendaciones específicas y prácticas basadas en los resultados del análisis para optimizar la usabilidad del SISPAC.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

En los últimos años, la evaluación de la usabilidad se ha convertido en un aspecto fundamental para garantizar la eficiencia y satisfacción del usuario en diversas plataformas digitales y sistemas de información. Estudios previos han aplicado la Escala de Usabilidad del Sistema (SUS) en entornos como plataformas de aprendizaje en línea, aplicaciones móviles y sistemas de acceso a materiales educativos, evidenciando su utilidad para medir la percepción de los usuarios y detectar oportunidades de mejora. En este contexto, la presente investigación se enfocó en la evaluación de la usabilidad del Sistema de Información y Seguimiento de Procesos Automatizados y Controlados (SISPAC), con el propósito de analizar su eficiencia, efectividad y satisfacción del usuario, contribuyendo así a su optimización y mejora.

La usabilidad de los sistemas de administración electrónica es un factor clave para su aceptación por parte de los usuarios finales, ya que su valor para organizaciones, individuos y países depende de su adopción. Para comprender mejor este fenómeno, es fundamental analizar por qué las personas utilizan o rechazan estas tecnologías. Un estudio evaluó la usabilidad de un sistema de administración electrónica en Botsuana desde la perspectiva de los usuarios mediante la Escala de Usabilidad del Sistema (SUS), para lo cual adoptó un enfoque de método mixto, modificando el modelo SUS para ajustarlo a su objetivo, y evaluó la fiabilidad del contenido a través de la opinión de expertos. Los resultados se analizaron con el software SPSS, identificando problemas de usabilidad y proporcionando recomendaciones a las partes interesadas [12].

El cuestionario SUS se ha consolidado como una herramienta eficaz para medir la usabilidad debido a su rapidez y facilidad de interpretación. Aunque en sus inicios fue concebido como un método unidimensional "rápido y sucio", estudios posteriores han identificado dimensiones adicionales que permiten contextualizar y comparar sus puntuaciones. Un estudio presentó un conjunto de herramientas de análisis de código abierto basado en la web para el cuestionario SUS, facilitando el procesamiento y la representación gráfica de los resultados en publicaciones científicas [6].

Los beneficios de las tecnologías de la información (TI) se han extendido a diversos ámbitos, como las bibliotecas digitales. Un estudio evaluó la usabilidad de la biblioteca

digital E-Perpus en Depok mediante la Escala SUS, midiendo la efectividad, eficiencia y satisfacción del usuario. La puntuación obtenida fue de 69,6, categorizando la aplicación en el rango de "Marginal alto" y sugiriendo la necesidad de mejoras para optimizar la experiencia del usuario [10].

En el desarrollo de software, las pruebas de usabilidad desempeñan un papel fundamental en la fase de aceptación del usuario. Un estudio en la ciudad de Tegal utilizó la Escala SUS y la Puntuación Neta del Promotor (NPS) para evaluar la calidad de los sistemas de información. Los resultados indicaron que el sistema propuesto superaba al sistema actual, confirmando la eficacia del SUS y el NPS como herramientas de evaluación [13].

Las plataformas de aprendizaje en línea también han sido objeto de evaluación en términos de usabilidad. Un estudio analizó la usabilidad de un sistema de aprendizaje basado en Moodle en una universidad, aplicando el SUS a 120 estudiantes. Los resultados reflejaron una puntuación media de 71,52, indicando que la usabilidad era aceptable, pero con margen de mejora [14].

De manera similar, otro estudio evaluó la aplicación Ruang Baca Virtual (RBV) de la Universitas Terbuka, diseñada para facilitar el acceso a materiales educativos en línea. La prueba de usabilidad realizada con la Escala SUS arrojó una puntuación de 72,66, clasificando la aplicación como "Buena" en términos de usabilidad [7].

Durante la pandemia de COVID-19, la usabilidad de las aplicaciones móviles de rastreo de contactos también fue objeto de análisis. Un estudio sobre la aplicación Thai Chana en Tailandia, utilizando la Escala SUS, reveló una puntuación media de 70,388. Además, se identificó que la percepción de usabilidad variaba según la edad de los usuarios, con puntuaciones más bajas entre los adultos mayores [15].

Estos antecedentes evidencian la utilidad de la Escala de Usabilidad del Sistema (SUS) en la evaluación de sistemas de información, plataformas digitales y aplicaciones móviles. En este contexto, el presente estudio se enfocó en la evaluación de la usabilidad del Sistema de Información y Seguimiento de Procesos Automatizados y Controlados (SISPAC), con el propósito de analizar su eficiencia, efectividad y satisfacción del usuario, contribuyendo así a su optimización y mejora.

2.2 Bases teóricas - científicas

Los sistemas de información desempeñan un papel fundamental en la gestión empresarial, ya que permiten el manejo eficiente de operaciones, la interacción con clientes y proveedores, y la toma de decisiones estratégicas basadas en datos precisos. En el contexto organizacional, estos sistemas cumplen funciones esenciales como el procesamiento de entradas, almacenamiento de datos y generación de reportes analíticos [16]. Bajo la perspectiva de la Teoría General de Sistemas, los sistemas de información deben ser analizados en relación con su entorno organizacional, comprendiendo las interacciones entre sus distintos componentes. Un tipo particular de estos sistemas son los Sistemas de Información Gerencial (SIG), los cuales integran componentes de hardware, software, telecomunicaciones, bases de datos y recursos humanos, con el objetivo de mejorar la eficiencia en la administración empresarial y la toma de decisiones.

La usabilidad es un factor clave en el desarrollo de sistemas de información, pues determina su facilidad de uso, aprendizaje y eficiencia para los usuarios. La norma ISO/IEC 9241 establece principios y directrices de usabilidad, definiéndola como la capacidad de un sistema para ser comprendido, aprendido y utilizado de manera efectiva en condiciones específicas de uso [17]. La aplicación de pruebas de usabilidad es fundamental dentro del proceso de verificación y validación (V&V) de software, ya que permite evaluar atributos esenciales de calidad. Sin embargo, no existe un método universal para medir la usabilidad, por lo que cada organización debe adoptar enfoques personalizados según sus necesidades específicas. Empresas reconocidas como Apple, Microsoft y Yahoo han implementado estrategias diferenciadas para optimizar la usabilidad de sus productos digitales [18].

La evaluación de la usabilidad de un sistema de información es un proceso complejo que involucra distintas metodologías para analizar la interacción del usuario con el sistema. Según [19], los métodos de evaluación de usabilidad pueden clasificarse en tres grandes categorías:

Métodos de Inspección. Estos métodos se basan en el análisis de expertos en usabilidad, quienes evalúan la interfaz de usuario sin la participación directa de los usuarios finales. Entre los principales enfoques se encuentran:

- **Evaluación heurística:** Desarrollada por Nielsen, este método se centra en la identificación de problemas de usabilidad en la interfaz de usuario a través de un conjunto de heurísticas previamente definidas.
- **Recorrido cognitivo (Cognitive Walkthrough):** Evalúa la facilidad de aprendizaje del sistema mediante prototipos, permitiendo detectar problemas en las etapas iniciales del desarrollo y reducir costos.
- **Recorrido de usabilidad plural:** Implica la participación de usuarios, desarrolladores y expertos en usabilidad en una sesión conjunta para analizar tareas y mejorar la interfaz.
- **Inspección de estándares:** Verifica la conformidad del diseño del sistema con estándares industriales establecidos para garantizar la calidad de la interfaz.

Métodos de Indagación. Estos métodos se centran en la observación directa de los usuarios y la recopilación de información sobre su experiencia con el sistema. Entre ellos destacan:

- **Observación de campo:** Permite analizar las interacciones del usuario en un entorno real de trabajo, capturando la actividad relacionada con el uso del sistema.
- **Grupo de discusión dirigido (Focus Group):** Reunión de un grupo de usuarios para discutir y compartir sus opiniones sobre el sistema.
- **Entrevistas:** Encuestas directas a los usuarios para conocer sus experiencias y percepciones sobre la usabilidad del sistema.
- **Cuestionarios:** Instrumento para recopilar datos sobre las preferencias y expectativas de los usuarios con respecto al sistema de información.

Métodos de Test. Estos métodos se basan en la realización de pruebas con usuarios representativos que interactúan con el sistema para completar tareas específicas. Algunos de los métodos más utilizados incluyen:

- **Thinking Aloud:** Consiste en pedir a los usuarios que expresen en voz alta sus pensamientos y emociones mientras interactúan con el sistema, permitiendo identificar problemas de usabilidad.

- **Card Sorting:** Ayuda a comprender la organización mental de los usuarios respecto a la estructura de la información en la interfaz del sistema.

Como se muestra en la Fig. 1, los métodos de usabilidad sitúan a los cuestionarios como una herramienta de indagación esencial para la recolección de datos. A partir de esta clasificación, se describe a detalle la Escala de Usabilidad del Sistema (SUS), profundizando en su estructura y criterios de aplicación.

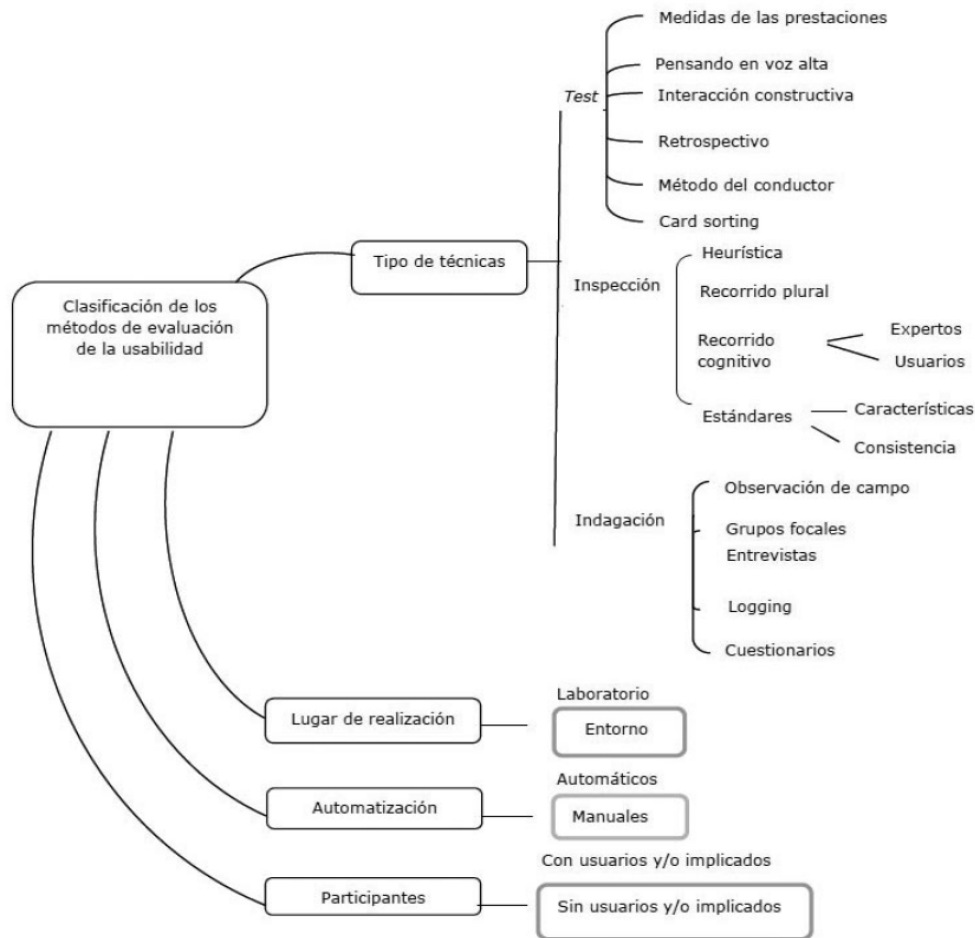


Fig. 1. Clasificación de los métodos de evaluación de la usabilidad [19].

La Escala de Usabilidad del Sistema (SUS, por sus siglas en inglés: System Usability Scale). Es una herramienta ampliamente utilizada para medir la percepción de usabilidad de un sistema de software o hardware. Fue desarrollada por [9] con el propósito de proporcionar una evaluación rápida y confiable sobre la usabilidad de sistemas interactivos. La SUS es una escala subjetiva, pero ha demostrado ser altamente efectiva en la evaluación de productos tecnológicos debido a su simplicidad, aplicabilidad y fiabilidad estadística.

La SUS consta de 10 ítems que los usuarios deben responder utilizando una escala de tipo Likert de cinco puntos (1 = totalmente en desacuerdo, 5 = totalmente de acuerdo) [18]. Los ítems están diseñados para evaluar la facilidad de uso, la funcionalidad y la experiencia del usuario con el sistema. La escala incluye tanto afirmaciones positivas (impares) como negativas (pares) para minimizar el sesgo de respuesta y capturar una perspectiva integral de la experiencia de un usuario con el sistema. A continuación, se presentan los ítems estándar de la SUS según [20]:

- 1. Me gustaría usar este sistema con frecuencia.
- 2. Encontré el sistema innecesariamente complejo.
- 3. Pensé que el sistema era fácil de usar.
- 4. Creo que necesitaría la ayuda de un técnico para poder utilizar el sistema.
- 5. Encontré que las diversas funciones del sistema estaban bien integradas.
- 6. Pensé que el sistema tenía demasiadas inconsistencias.
- 7. Imagino que la mayoría de las personas aprendería a usar este sistema muy rápidamente.
- 8. Encontré el sistema muy engorroso de usar.
- 9. Me sentí seguro al usar el sistema.
- 10. Necesité aprender muchas cosas antes de poder usar el sistema.

El puntaje total de la SUS se calcula siguiendo los siguientes pasos según [20]:

- Se restan 1 punto a las respuestas de los ítems impares (1, 3, 5, 7, 9).
- Se restan las respuestas de los ítems pares (2, 4, 6, 8, 10) de 5.
- Se suman todos los valores obtenidos y se multiplica por 2.5 para obtener un puntaje en una escala de 0 a 100.

El puntaje de la SUS proporciona una medida de la usabilidad general del sistema, con el siguiente rango de interpretación según [20]:

- 80 – 100 → Excelente (Alta usabilidad)
- 70 – 79 → Buena usabilidad
- 50 – 69 → Aceptable, pero con deficiencias
- Menos de 50 → Poca usabilidad, requiere mejoras significativas

Los rangos de percentiles (ver Tabla I) asociados a la interpretación de los puntajes brutos del SUS se sitúan entre las calificaciones A y F, categorías que incluyen subdivisiones (por ejemplo: A+, A, A-) y un desglose equivalente para las calificaciones A, B y C.

TABLA I
PERCENTILES, CALIFICACIONES, ADJETIVOS Y CATEGORÍAS SUS [21]

Grado	SUS	Rango Percentil	Adjetivos	Aceptabilidad
A+	84.1-100	96-100	Mejor Imaginable	Aceptable
A	80.8-84.0	90-95	Excelente	Aceptable
A-	78.9-80.7	85-89		Aceptable
B+	77.2-78.8	80-84		Aceptable
B	74.1 – 77.1	70 – 79		Aceptable
B-	72.6 – 74.0	65 – 69		Aceptable
C+	71.1 – 72.5	60 – 64	Buena	Aceptable
C	65.0 – 71.0	41 – 59		Marginal
C-	62.7 – 64.9	35 – 40		Marginal
D	51.7 – 62.6	15 – 34	OK	Marginal
F	25.1 – 51.6	2– 14	Pobre	No Aceptable
F	0-25	0-1.9	Peor Imaginable	No Aceptable

Dado que la usabilidad impacta directamente en la eficiencia y satisfacción del usuario, la evaluación del Sistema de Información y Seguimiento de Procesos Automatizados y Controlados (SISPAC) resulta crucial para su optimización y mejora continua. La aplicación de metodologías de evaluación como la Escala de Usabilidad del Sistema (SUS) permitirá determinar el grado de aceptación y facilidad de uso del sistema, identificando áreas de mejora en su diseño e implementación.

El estudio de la usabilidad del SISPAC contribuirá no sólo a mejorar la experiencia del usuario, sino también a garantizar una mayor eficiencia en la automatización y control de los procesos administrativos dentro de la organización, alineándose con los principios de calidad establecidos por normativas internacionales.

2.3 Bases legales

El presente estudio sobre la evaluación de la usabilidad del Sistema de Información y Seguimiento de Procesos Automatizados y Controlados (SISPAC) se fundamenta en un marco legal y normativo que regula el uso de las tecnologías de la información y la optimización de procesos administrativos en el sector público. A continuación, se presentan las principales normativas y disposiciones legales que sustentan la investigación:

1. **Constitución de la República del Ecuador (2008).** La Constitución del Ecuador establece en su artículo 16 el derecho de la ciudadanía a acceder a las tecnologías de la información y comunicación (TIC), promoviendo su desarrollo y garantizando la accesibilidad de los sistemas digitales para todos los ciudadanos. Asimismo, el artículo 227 indica que la administración pública debe regirse por los principios de eficiencia, eficacia, calidad y transparencia, los cuales son clave en la evaluación de la usabilidad de sistemas informáticos implementados en entidades gubernamentales.
2. **Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LOTAIP).** Esta ley, en su artículo 7, establece la obligatoriedad de las entidades del sector público de proveer información clara y accesible sobre su gestión. La usabilidad del SISPAC influye directamente en la capacidad de los usuarios para acceder a información relevante, lo que respalda la importancia de evaluar y optimizar la experiencia del usuario en sistemas de gestión administrativa.
3. **Ley Orgánica de Empresas Públicas (LOEP).** La LOEP regula la gestión de las empresas públicas, como la Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC EP), estableciendo que deben implementar mecanismos de modernización y digitalización que garanticen la eficiencia y calidad en la prestación de servicios. La evaluación de la usabilidad del SISPAC se alinea con este mandato, ya que permite mejorar el rendimiento y la accesibilidad del sistema.

4. **Normas Técnicas sobre Gobierno Electrónico en Ecuador.** La Secretaría Técnica de Gobierno Electrónico ha desarrollado normativas que regulan el diseño y la implementación de plataformas digitales en el sector público, incluyendo principios de accesibilidad, interoperabilidad y experiencia del usuario. La evaluación de la usabilidad del SISPAC se basa en estos principios para garantizar una interacción eficiente y amigable para los usuarios.
5. **Normas ISO 9241 sobre Ergonomía de la Interacción Humano-Sistema.** A nivel internacional, la serie de normas ISO 9241 establece directrices para el diseño centrado en el usuario, ergonomía del software y la evaluación de la usabilidad. En particular, la ISO 9241-11 proporciona un marco para medir la usabilidad en función de la efectividad, eficiencia y satisfacción del usuario [3], lo cual es fundamental en la metodología del presente estudio.
6. **Reglamento Interno de CELEC EP sobre Tecnologías de la Información y Comunicación.** La CELEC EP cuenta con lineamientos internos para la implementación y mejora continua de sus sistemas de información. La evaluación de la usabilidad del SISPAC contribuirá al cumplimiento de estos lineamientos, asegurando que el sistema responda a las necesidades operativas y estratégicas de la organización.

3 METODOLOGÍA

3.1 Delimitación de la Investigación

Este estudio se centró en la evaluación de la usabilidad del Sistema de Información y Seguimiento de Procesos Automatizados y Controlados (SISPAC) utilizado en la Empresa Pública Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC EP). La investigación se llevó a cabo en el contexto organizacional de CELEC EP, considerando a los usuarios que interactúan regularmente con el sistema para la Gestión del Plan Operativo Anual (POA) cuyos resultados son consecuencia de la Gestión del Plan Anual de Contrataciones (PAC). Los módulos e información clave del SISPAC con los que interactúan los usuarios durante las fases de las contrataciones en la gestión del PAC, incluyen:

- Gestión de compras: Plan anual de compras (PAC), Formulación, Modificación, ejecución de contrataciones, seguimiento PAC
- Gestión del presupuesto y proyecciones – Formulación, Modificación Seguimiento, Certificación presupuestaria
- Gestión de pagos – solicitudes de pago
- Gestión de la planificación organizacional – Seguimiento, Formulación, Ejecución y Control POA

La evaluación se realizó utilizando la Escala de Usabilidad del Sistema (SUS), una herramienta estandarizada y ampliamente utilizada para medir la percepción de los usuarios sobre la facilidad de uso del sistema [9], [20].

La investigación se circunscribió a la Unidad de Negocio Termoesmeraldas (TES), sin extenderse a otras unidades operativas de la corporación. La recolección de datos se llevó a cabo durante la primera semana de enero de 2026 mediante la plataforma encuestafacil.com, elegida por su capacidad para garantizar el anonimato de las respuestas, sus protocolos de seguridad de la información y su capacidad de tabulación automatizado. Esta modalidad digital, permitió la disponibilidad del instrumento y el levantamiento de información sin interferir en el normal desarrollo de las actividades laborales de los usuarios.

3.2 Tipos de Investigación

La presente investigación se clasificó en:

- **Investigación descriptiva:** Se enfocó en caracterizar la usabilidad del SISPAC a partir de la percepción de sus usuarios.
- **Investigación cuantitativa:** Se basó en la aplicación de la Escala de Usabilidad del Sistema (SUS), obteniendo datos numéricos que permitieron analizar estadísticamente la usabilidad del sistema.
- **Investigación aplicada:** Buscó generar recomendaciones prácticas para la optimización del SISPAC y mejorar la experiencia del usuario dentro de CELEC EP-TES.

3.3 Fases de la Investigación

El desarrollo del estudio se llevó a cabo en las siguientes fases:

1. **Revisión de literatura:** Búsqueda y análisis de antecedentes sobre usabilidad, la Escala de Usabilidad del Sistema (SUS) y metodologías de evaluación de sistemas informáticos.
2. **Adaptación y preparación del instrumento:** Definición de la población, selección de la muestra y diseño del cuestionario SUS [20] en su versión estandarizada agregando preguntas específicas para contextualizar el SISPAC y conocer tipo de usuario, actividades frecuentes y requisitos esperados por los usuarios.
3. **Aplicación del cuestionario:** Distribución del cuestionario SUS a los usuarios del SISPAC y recolección de respuestas. Se distribuyó el cuestionario SUS por comunicación interna de la institución, a toda la población (usuarios de SISPAC) de la Unidad de Negocio Termoesmeraldas. Se recolectó las respuestas de los cuestionarios completados.
4. **Análisis de datos:** Procesamiento y análisis de los resultados mediante el *SUS Analysis Toolkit* [22] software académico, validado por la ACM (Association for

Computing Machinery), que facilitó la creación de gráficos SUS que ayudaron a contextualizar los resultados en las escalas de interpretación desarrolladas en trabajos anteriores sobre los cuales se basaron los autores de la herramienta [6].

5. **Elaboración de recomendaciones:** Identificación de oportunidades de mejora y formulación de recomendaciones para optimizar la usabilidad del SISPAC, sobre la base de los resultados obtenidos.

3.4 Población y Muestra

La población de estudio estuvo conformada por los (110) usuarios del SISPAC funcionarios de la Unidad Negocio Termoesmeraldas de CELEC EP. El tamaño muestral (41) fue determinante para garantizar la validez de los resultados; según la referencia en el estudio de Blattgerste [6], con un tamaño de muestra de 12 o más, un estudio SUS ya es concluyente en un 100%.

3.5 Técnicas de Investigación

Se empleó la encuesta como técnica principal de recolección de datos. Para ello, se aplicó el cuestionario System Usability Scale (SUS), seleccionado por ser una herramienta estandarizada y validada que permite cuantificar la percepción de los usuarios con alta fiabilidad [9], [20], [22]. Su uso es apropiado para este estudio de usabilidad del SISPAC, porque proporciona una visión global de la eficacia, eficiencia y satisfacción del sistema, permitiendo comparaciones objetivas frente a promedios de la industria.

Para asegurar la validez de las conclusiones y recomendaciones de esta investigación, se determinó el alcance técnico del instrumento, delimitando qué cuantifica y qué queda fuera de su capacidad diagnóstica.

Dimensiones de Medición: El SUS genera una métrica global de la usabilidad subjetiva basada en la percepción del usuario luego de la interacción con el sistema, sin embargo, de acuerdo con los análisis factoriales de [20] y el contexto de uso de SISPAC, en este estudio se mide:

- **Usabilidad percibida:** Según la estructura factorial del SUS, la mayoría de los ítems (8 de 10) se agrupan para medir la **facilidad de uso percibida**. Estos ítems evalúan

qué tan sencillo es interactuar con la interfaz y si el usuario se siente capaz de operarla sin fricciones técnicas; es decir, esta es una medida compuesta que integra la efectividad (capacidad de completar tareas) y la eficiencia (esfuerzo invertido) desde la percepción del usuario. Se determina a través de los ítems 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8 y 9.

- **Capacidad de aprendizaje:** Con esta subescala específica se evalúa la carga cognitiva inicial y la necesidad de soporte técnico para interactuar con el sistema, mapeada principalmente en los ítems 4 y 10 [20].

Limitaciones técnicas y exclusiones: Para evitar sobre interpretaciones en los resultados, se establecen las siguientes restricciones del alcance del instrumento SUS:

- **Diagnóstico de fallas específicas:** El SUS es un instrumento que indica la presencia de problemas de usabilidad, pero no identifica qué componente de la interfaz de usuario, flujo lógico o error de código es la causa del puntaje.
- **Rendimiento objetivo:** No sustituye a las métricas de rendimiento de ingeniería, como el tiempo de ejecución de tareas, la tasa de errores lógicos o el uso de recursos de hardware. Un usuario puede percibir el sistema como “fácil” (alto SUS) a pesar de que haya cometido errores críticos lógicos o una latencia técnica elevada.
- **Análisis cualitativo:** El instrumento no captura la naturaleza del error ni sugerencias de mejora; ya que su naturaleza es netamente cuantitativa y comparativa. Sobre esta base se adaptó el instrumento de recolección de datos (Anexo 1) para contextualización de uso del sistema evaluado de acuerdo con el fin para el cual fue creado.
- **Usabilidad comparativa directa:** El puntaje SUS no es un porcentaje, sino un percentil. Un puntaje de 70 no significa un 70% de éxito, sino que el sistema está por encima de la media de la industria (68) [20], [21].
- **Causas de ineficiencia:** No distingue si la baja puntuación se debe a una arquitectura de información deficiente, intermitencia de red o una interfaz visual poco estética. Se adaptó el instrumento de recolección (Anexo 1) para contextualizar los puntos de mejora según la percepción del usuario.

3.6 Instrumento de Recolección de Datos

El principal instrumento de recolección de datos fue el cuestionario de la Escala de Usabilidad del Sistema (SUS), compuesto por 10 ítems con respuestas en una escala de Likert de 5 puntos (1 = Totalmente en desacuerdo, 5 = Totalmente de acuerdo). Se incrementaron preguntas relacionadas con el contexto de uso del SISPAC: una pregunta cerrada tipo lista para relacionar los resultados al tipo de usuario (primario, secundario o indirecto); y dos preguntas abiertas para conocer, actividades frecuentes que ejecutan en el sistema y requisitos esperados desde la percepción de los usuarios (Anexo 1).

Se implementó el cuestionario mediante distribución digital (encuestafacil.com), para llegar a todos los usuarios sin afectación al normal desarrollo de las actividades laborales de los usuarios.

Los datos recolectados fueron procesados en formato CSV y analizados mediante el *SUS Analysis Toolkit* [22]. Esta herramienta permitió normalizar las respuestas de los ítems inversos y aplicar los benchmarks estadísticos propuestos por [20].

3.7 Análisis de Datos

Los datos recolectados fueron procesados utilizando el *System Usability Scale Analysis Toolkit*, que garantiza la correcta normalización de los ítems inversos, calcular y visualizar las puntuaciones SUS de manera eficiente y precisa [22] para uso en publicaciones científicas, y la aplicación de puntos de referencia industriales. Además, este enfoque permitió transformar el puntaje bruto en un rango de percentiles, proporcionando una base empírica para las recomendaciones de rediseño presentadas en el apartado 4.3. El análisis incluyó:

- Cálculo del puntaje promedio global SUS.
- Análisis de distribución de respuestas.
- Análisis por tipo de usuario.
- Análisis por dimensiones
- Evaluación del carácter concluyente de los resultados.

- Generación de visualizaciones y comparaciones con valores de referencia de metaanálisis previos.

Para el efecto el *SUS Analysis Toolkit* [22], contextualiza las puntuaciones del estudio del SUS de acuerdo con lo establecido en la Tabla I.

Para la interpretación de los resultados por ítem, se establecieron rangos basados en la normalización de la escala lineal (0-10) propuesta por [6] y tabla de calificaciones de [21]: se define como Debilidad Crítica a todo ítem con puntuación inferior a 5.17, ya que representa una valoración por debajo del punto marginalmente aceptable. Los ítems con puntuaciones entre 5.17 y 6.79 se consideran Hallazgos Moderados (rango marginal bajo-medio, referido en [6]), mientras que los ítems con puntaje ≥ 6.8 se categorizan como Fortalezas, por ser componentes que impulsan la puntuación global hacia el umbral de aceptabilidad de la industria (68).

Para el tratamiento de la información recolectada a través del instrumento SUS, se descartó el cálculo manual mediante hojas de cálculo convencionales en favor del *SUS Analysis Toolkit* [22], decisión técnica fundamentada en tres criterios de rigor de ingeniería:

- **Reducción del error de transposición:** El cálculo del SUS requiere una normalización de los ítems impares y pares mediante las ecuaciones $(P_n - I)$ y $(5 - P_n)$. La automatización a través de la herramienta *SUS Analysis Toolkit* [22] mitiga el riesgo de errores operativos en la inversión de escalas que suelen ocurrir en el procesamiento manual.
- **Validación estadística y benchmarking:** A diferencia de una hoja de cálculo simple, esta herramienta integra los modelos de comparación [20], permitiendo una conversión directa del puntaje bruto a rangos de percentiles y grados de aceptabilidad de forma estandarizada.
- **Reproducibilidad y consistencia:** El uso de *SUS Analysis Toolkit* [22] especializado garantiza que el análisis de los intervalos de confianza y la distribución de las respuestas sigan un procedimiento auditable y repetible, cumpliendo con los estándares de integridad de datos requeridos en esta investigación.

Los resultados obtenidos permitieron interpretar el nivel de usabilidad del SISPAC según la percepción de los usuarios, identificando áreas de mejora y fortalezas en el diseño del sistema.

3.8 Consideraciones Éticas

Se garantizó la confidencialidad y anonimato de los participantes, siguiendo principios éticos de investigación. Todos los participantes fueron informados sobre los objetivos del estudio y su derecho a retirar su participación en cualquier momento sin consecuencias. Además, se solicitó su consentimiento informado antes de la recolección de datos. Se garantizó la confidencialidad y el anonimato de las respuestas, y los datos fueron utilizados para fines académicos exclusivamente.

La recolección de datos se realizó una vez que se contó con las respectivas revisiones por parte del departamento de sistemas y autorización de la máxima autoridad de la CELEC EP (Anexo 2) conforme lo establecido en su reglamento interno.

4 RESULTADOS

En esta sección se presentan los resultados obtenidos después de aplicar el cuestionario de Escala de Usabilidad del Sistema (SUS) a los usuarios del Sistema de Información y Seguimiento de Procesos Automatizados y Controlados (SISPAC); analizar los resultados obtenidos del cuestionario SUS para identificar fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora en el sistema; y, elaborar propuesta de recomendaciones específicas y prácticas basadas en los resultados del análisis para optimizar la usabilidad del SISPAC. El estudio es de tipo descriptivo, no experimental y de corte transversal, pues los datos fueron recolectados en un único momento temporal sin manipulación de variables.

Las respuestas se organizaron y analizaron sobre la base de tres (segundo al cuarto) objetivos específicos definidos en este estudio, con el fin de interpretar de manera puntual la usabilidad del SISPAC percibida por los usuarios de la Unidad de Negocio Termoesmeraldas en el contexto de la contratación pública y ejecución de la planificación operativa anual en una empresa del sector eléctrico ecuatoriano como CELEC EP. Para el efecto, se aplicó técnicas estadísticas descriptivas, con sus frecuencias y porcentajes; y se utilizó el *SUS Analysis Toolkit* [22], que permitió calcular y representar precisa y gráficamente las puntuaciones SUS normalizadas.

4.1 Caracterización de la muestra y aplicación del instrumento

Para conseguir el **segundo objetivo específico**, se aplicó la Escala de Usabilidad del Sistema (SUS) [20], cuya versión estandarizada fue adaptada para contextualizar el SISPAC, con variables como rol del usuario, actividades recurrentes y requisitos (puntos de mejora) esperados por los usuarios.

Tras la validación por parte de la institución propietaria del sistema, se distribuyó el acceso al instrumento a los usuarios de SISPAC de la Unidad de Negocio Termoesmeraldas (CELEC EP-TES), mediante comunicación interna institucional (Anexo 3). En cumplimiento de los protocolos de confidencialidad, anonimato y participación voluntaria, se obtuvieron 41 cuestionarios finalizados durante la primera semana de enero de 2026 en la plataforma Encuestafacil.com (Fig. 2). Este tamaño muestral es estadísticamente significativo para la metodología SUS, pues supera el

umbral mínimo de 12 respuestas requeridas para obtener resultados concluyentes con un alto nivel de confianza [6].

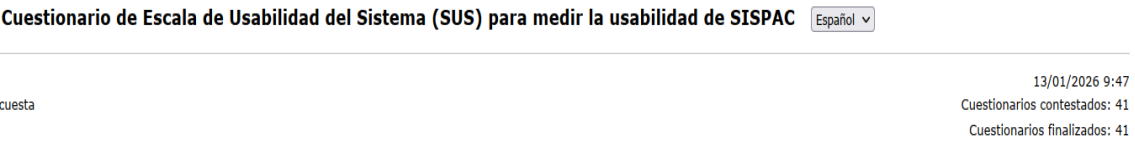


Fig. 2. Tasa de finalización de cuestionarios en la plataforma (Encuestafacil.com).

4.1.1 Caracterización de las partes interesadas

La muestra de 41 funcionarios de la CELEC EP-TES usuarios del SISPAC y conocer el perfil de los participantes determinado por las actividades o fines generales por el que usa el sistema, permitió la interpretación de los resultados ajustados al contexto de uso.

Se identificaron tres categorías de usuarios: primario, secundario e indirecto. La distribución porcentual de los roles de usuario se visualiza en la Fig. 3, en la que predomina el 95,12% de participación de los usuarios primarios (75.61%) e indirectos (19,51%). Esta distribución valida la representatividad del estudio, al priorizar la percepción de los actores que interactúan directamente con el software o que dependen de sus productos informativos.

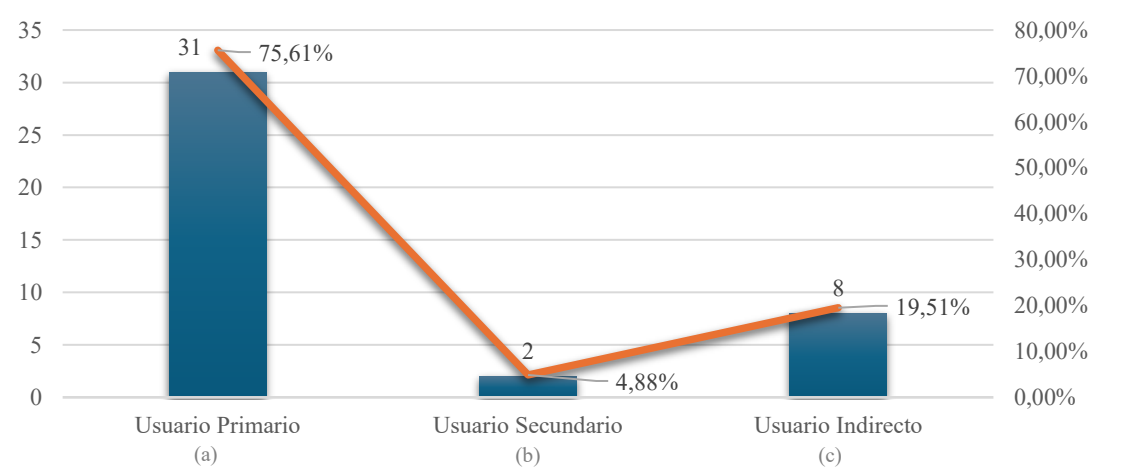


Fig. 3. Distribución de los participantes por roles de interacción con el sistema SISPAC: (a) Interactúa con el software para alcanzar metas primarias. (b) Soporte técnico (mantenimiento, administración de Seguridad). (c) Usa los datos de salida.

A pesar de la baja participación del usuario secundario (4,88%), la predominancia del usuario real permitió identificar las áreas de mejora críticas basadas en la experiencia cotidiana del usuario dentro de la organización.

4.1.2 Contexto de uso del SISPAC

Se identificó que las actividades relevantes para los usuarios están ligadas a nivel de experiencia con el sistema, específicamente con resultados de gestión de ejecución del POA mediante la gestión del PAC. En la Tabla II se observa que el sistema opera en un entorno multitarea, donde predomina la gestión del PAC (elaboración de procesos de contratación y solicitudes de pago). La distribución de las actividades fue la siguiente:

TABLA II
DISTRIBUCIÓN DE ACTIVIDADES POR TIPO DE USUARIO

Actividades	Frecuencia	Primario	Secundario	Indirecto
Administración/Ingresar información de contratos	5	x		
Autorizaciones, de presupuestos, flujo de procesos de contratación	8	x		x
Buscar información, Repositorio de documentos	3	x	x	x
Cargar y descargar expedientes de contratación	2	x		
Certificados de stocks, presupuestarias	2	x		x
Consulta de información institucional	2	x	x	x
Elaboración de procesos de contratación	10	x		
Elaboración de solicitudes de pago, liquidación	17	x		x
Gestión de la planificación operativa	3	x		x
Ingresar información de reportes mensuales del área	1	x		
Plan anual de contratación y reformas	5	x		x
Programas corporativos, Revisar procedimientos	2	x		
Reportes presupuestarios, mensual de indicadores	3	x	x	x
Seguimiento a procesos de contratación	3	x		x
Verificar información	1	x	x	x

Nota: El contexto de uso del SISPAC se basa principalmente en cumplimiento a la normativa de contratación pública.

Estos datos reflejan que los usuarios primarios e indirectos, usan el SISPAC para gestionar las actividades de mayor interacción relacionadas con la gestión de procesos en diferentes fases de la contratación pública. Es poco el uso de los usuarios secundarios.

En este contexto, la retroalimentación de los usuarios (última pregunta incluida en la encuesta), aportó contextualización para la interpretación de mejoras específicas con respecto de la interfaz del usuario, automatización de tareas, integración de herramientas y simplificación de flujos de procesos, entre otros (ver detalle en Anexo 4).

4.1.3 Tabulación de respuestas brutas del cuestionario SUS.

Aplicado el cuestionario SUS a la muestra de n=41 usuarios (Anexo 5), se procedió a la tabulación de las frecuencias absolutas por cada uno de los 10 ítems (P) del SUS, resultado que se presenta en la Fig. 4, segmentado por los niveles de la escala Likert (desde 1= Totalmente en desacuerdo, hasta 5= Totalmente de acuerdo).

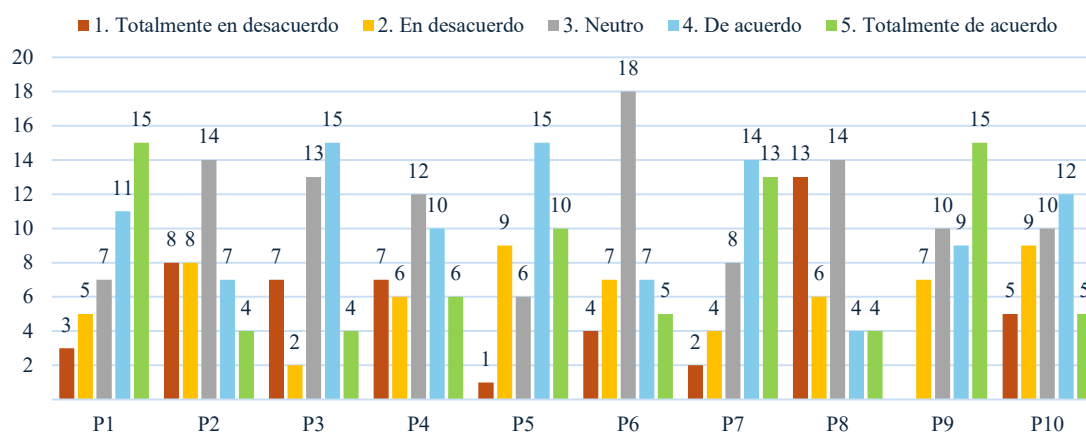


Fig. 4. Distribución de frecuencias de las respuestas a los ítems de cuestionario SUS para evaluar el SISPAAC.

Esta distribución otorga una primera aproximación a la percepción del usuario del SISPAAC.

Se evidencia una tendencia hacia valores intermedios y altos en los ítems positivos (P1, P3, P5, P7 y P9), mientras que los ítems negativos (P2, P4, P6, P8 y P10) presentan mayor dispersión, lo que sugiere que la percepción de usabilidad es heterogénea.

Como tendencias positivas (ítems impares), se identificó una concentración de respuestas en los niveles superiores (4 y 5), entre los que se destaca el uso frecuente (P1) con 15 respuestas en el nivel superior, además de seguridad de uso (P9) y la facilidad de aprendizaje (P7) con 24 y 27 respuestas respectivamente. Se destaca que, en Seguridad de uso (P9), ningún usuario marcó la opción "Totalmente en desacuerdo", constituyéndose como el principal pilar de la usabilidad evaluada.

Las tendencias negativas (ítems pares), para los ítems que evalúan los aspectos negativos del sistema, las respuestas se concentraron en niveles bajos (1) y neutros (3). En P8 (Engorroso/complicado), destacó el valor "Totalmente en desacuerdo" con 13 menciones, mientras que en P6 (Inconsistencias) predominó la postura "Neutro" con 18 respuestas, representando el punto más débil en cuanto a claridad de la percepción del usuario.

4.1.4 Puntajes individuales de Usabilidad del SISPAC

La puntuación presentada en la Tabla III se basa en las respuestas directas de los usuarios que evaluaron el sistema SISPAC. El puntaje individual de la evaluación de cada participante se calculó siguiendo la metodología de [20]: para los ítems impares (1, 3, 5, 7, 9) se restó una unidad a la puntuación obtenida (P_n-1); para los ítems pares (2, 4, 6, 8, 10), el valor de la respuesta se restó de 5 ($5-P_n$). Luego, se sumaron los valores resultantes y se multiplicaron por el factor 2.5 para normalizar el puntaje en una escala de 0 a 100. El cálculo se rige por la siguiente ecuación:

$$X = \left[\sum_{i=1,3,5,7,9} (P_i - 1) + \sum_{j=2,4,6,8,10} (5 - P_j) \right] \times 2.5$$

Donde X representa el puntaje final de usabilidad y P la puntuación de cada ítem.

TABLA III
RESPUESTAS OBTENIDAS Y PUNTAJE SUS INDIVIDUAL

Participante	Usuario	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	SUS
1	Primario	5	1	1	1	5	1	5	1	5	1	90,00
2	Primario	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	50,00
3	Indirecto	2	2	4	4	2	4	3	4	2	4	37,50
4	Primario	1	1	1	5	4	3	4	1	4	4	50,00
5	Primario	3	2	3	3	2	3	4	2	2	2	55,00
6	Primario	3	4	4	3	2	3	3	3	2	3	45,00
7	Primario	5	4	3	2	3	3	4	3	5	3	62,50
8	Primario	4	2	4	1	4	2	5	1	5	1	87,50
9	Primario	1	3	3	3	2	4	3	4	2	3	35,00
10	Indirecto	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	50,00
11	Primario	1	5	4	5	2	4	1	5	2	5	15,00
12	Primario	5	1	1	3	5	3	5	1	5	4	72,50
13	Primario	4	2	4	2	4	3	4	2	4	2	72,50
14	Primario	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	60,00
15	Primario	2	4	5	4	4	4	2	4	2	5	35,00
16	Primario	5	1	1	3	5	1	5	1	5	1	85,00
17	Primario	5	4	4	4	4	4	4	3	4	4	55,00
18	Indirecto	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50,00
19	Primario	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50,00
20	Primario	2	3	3	4	2	3	3	3	3	4	40,00
21	Primario	5	2	4	4	5	2	5	1	5	5	75,00

Nota: Debido a la estructura del cuestionario SUS, las respuestas extremas en todos los ítems, sobre todo en ítems formulados negativamente, no implican necesariamente una puntuación alta, ya que el instrumento penaliza la falta de discriminación en las respuestas.

TABLA III
(CONTINUACIÓN) RESPUESTAS OBTENIDAS Y PUNTAJE SUS INDIVIDUAL

Participante	Usuario	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	SUS
22	Primario	5	2	4	2	5	2	5	2	4	4	77,50
23	Primario	3	3	3	4	2	4	3	2	4	4	45,00
24	Indirecto	5	5	1	1	5	5	5	1	5	2	67,50
25	Primario	3	3	3	1	4	3	3	2	3	2	62,50
26	Secundario	2	3	3	2	2	3	4	3	3	2	52,50
27	Indirecto	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	55,00
28	Primario	5	1	1	1	5	1	5	1	5	1	90,00
29	Primario	2	3	4	3	3	3	3	3	3	2	52,50
30	Primario	4	3	2	1	4	2	5	1	5	1	80,00
31	Primario	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4	55,00
32	Primario	3	2	3	2	4	5	5	1	5	3	67,50
33	Primario	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	62,50
34	Primario	5	1	1	1	1	1	1	1	5	3	65,00
35	Primario	5	1	4	4	4	2	4	1	5	2	80,00
36	Primario	4	2	4	2	4	2	4	1	4	2	77,50
37	Indirecto	4	4	5	5	2	3	2	5	2	4	35,00
38	Secundario	4	1	3	4	4	3	2	2	4	4	57,50
39	Indirecto	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	52,50
40	Primario	5	3	2	4	3	2	2	3	3	4	47,50
41	Indirecto	5	3	3	5	5	5	5	3	5	2	62,50

Nota: Debido a la estructura del cuestionario SUS, las respuestas extremas en todos los ítems, sobre todo en ítems formulados negativamente, no implican necesariamente una puntuación alta, ya que el instrumento penaliza la falta de discriminación en las respuestas.

Las medidas de la usabilidad del SISPAC varían según la experiencia individual (ver Tabla IV) de los encuestados.

TABLA IV
RESUMEN DE PUNTUACIONES INDIVIDUALES

Rango de Interpretación	Total Usuarios	Desglose por Tipo
Alto (Excelente/Buena)	11	11 Primarios
Intermedio (Aceptable)	21	13 Prim., 6 Ind., 2 Sec.
Bajo (Requiere mejoras)	9	7 Prim., 2 Ind.

De acuerdo con el rango de interpretación de [20] y [21], las puntuaciones más altas (excelente y buena) fueron otorgadas sólo por seis y cinco usuarios primarios, respectivamente. En el rango intermedio (aceptable, pero con deficiencias) se sitúa la mayoría de las valoraciones con un total de 21 usuarios (6 indirectos, 2 secundarios y 13

primarios). Y en la categoría de baja usabilidad (requiere mejoras significativas) se encuentran 9 usuarios (2 indirectos y 7 primarios). Estos datos constituyen la base para el análisis detallado de fortalezas y debilidades que se presenta en la siguiente sección.

4.2 Análisis de resultados de la Escala de Usabilidad del Sistema (SUS)

Para dar cumplimiento al **tercer objetivo específico**, se procesaron las respuestas puras del cuestionario SUS mediante la herramienta *SUS Analysis Toolkit* [22], que permitió identificar la satisfacción de los usuarios con el sistema SISPAC. Se amplió el análisis estadístico descriptivo y cuantitativo del conjunto de respuestas.

4.2.1 Análisis estadístico descriptivo por ítem

Se simplificaron los ítems del cuestionario SUS para que sea más fluida la interpretación agrupando los hallazgos positivos y negativos. Las medidas (ver Tabla V) de tendencia central y dispersión para cada ítem del cuestionario SUS permitieron una representación estadística descriptiva basada en las respuestas de los participantes.

TABLA V
ESTADÍSTICOS DE USABILIDAD DEL SISPAC

Ítem SUS	Media ($\bar{x}$)	Moda	Varianza	IC (95%)	Desv. Estándar (σ)	Error Est. (SE)
P1. Uso frecuente.	3.73	5	1.65	[3.34, 4.12]	1.28	0.20
P2. Complejidad innecesaria.	2.78	3	1.42	[2.41, 3.15]	1.19	0.19
P3. Fácil de usar.	3.17	4	1.30	[2.82, 3.52]	1.14	0.18
P4. Necesidad de soporte técnico.	3.05	3	1.54	[2.68, 3.42]	1.24	0.19
P5. Funciones bien integradas.	3.59	4	1.35	[3.24, 3.94]	1.16	0.18
P6. Inconsistencias.	3.05	3	1.30	[2.70, 3.40]	1.14	0.18
P7. Aprendizaje rápido.	3.78	4	1.32	[3.43, 4.13]	1.15	0.18
P8. Engorroso de usar.	2.51	3	1.66	[2.12, 2.90]	1.29	0.20
P9. Seguridad de uso.	3.78	5	1.08	[3.47, 4.09]	1.04	0.16
P10. Aprendizaje previo.	3.07	4	1.37	[2.71, 3.43]	1.17	0.18

Los estadísticos por ítem, permite identificar los componentes con mayor y menor incidencia en la puntuación global. Se observa que las medias más elevadas se concentran en los ítems de aprendizaje y confianza. Los ítems P7 (Aprendizaje rápido) y P9 (Seguridad de uso) alcanzaron la media más alta del estudio ($\bar{x}= 3.78$), seguidos por el

ítem P1 (Uso frecuente) con media ($\bar{x}$) de 3.73. Estos valores evidencian los tres ítems con mayor desempeño y contribución positiva dentro de la escala.

Por el contrario, los ítems que representan un desempeño crítico se localizan en los que tienen las medias más bajas y cercanas a la neutralidad (3.00, ni buenos ni malos en la escala Likert de 5 puntos). El ítem P8 (Engorroso de usar) presenta la media más baja con 2.51, seguido de P2 (Complejidad innecesaria) con 2.78. Además, se observa una convergencia en los ítems P4 (Necesidad de soporte técnico) y P6 (Inconsistencias) con una media de 3.05, y el ítem P10 (Aprendizaje previo) con 3.07. Esta tendencia en los puntajes bajos evidencia una percepción de carga operativa y falta de autonomía del usuario, lo cual correlaciona visualmente con la complejidad e inconsistencia identificadas en la distribución de frecuencias (Fig. 5).

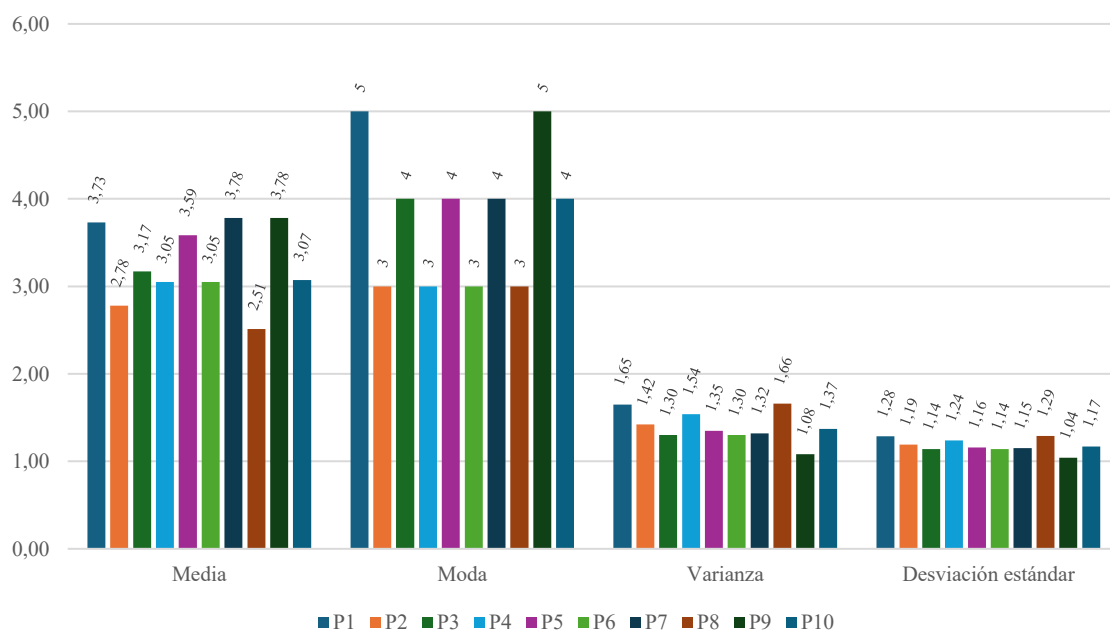


Fig. 5. Representación de los ítems que están “castigando” al SISPAC.

Se destaca que el ítem P9 (Seguridad) presentó la mayor consistencia descrita en la tabulación (nadie marcó en “Totalmente en desacuerdo”) y con una valoración positiva ($\bar{x}$ más alta y σ más baja), mientras que los ítems asociados a la carga cognitiva, P4 (Soporte técnico), P6 (Inconsistencias) y P10 (Aprendizaje previo), evidencian áreas críticas ya que al ser ítems negativos (pares) valores de $\bar{x}$ cercanos o superiores a 3 (neutralidad) representa una deficiencia en la arquitectura de información del SISPAC, evidenciando que los usuarios perciben que no es intuitivo.

La neutralidad crítica, por el ítem P6 (Inconsistencias) que tiene su moda en 3 (Neutro) y varianza de 1.66, evidencia usuarios "inseguros" de la consistencia del sistema y la percepción de “sistema engorroso” (P8) varía según el perfil del usuario, señal de alerta en la experiencia del usuario.

El ítem P3 (Fácil de usar) con media de 3.17, refleja un problema, pues al ser un sistema “aprobado” y en uso, este ítem impar debería estar por encima de 4.0; este resultado sugiere que hay una percepción de esfuerzo mental constante al interactuar con el sistema.

Se evidencia que el ítem P8 (Engorroso de usar) tiene el mejor puntaje en los negativos ($\bar{x}$ de 2.51) y con la mayor dispersión (1.29), refleja que, a pesar que algunos usuarios consideran que el SISPAC es un sistema ágil, un grupo importante aún lo percibe como “engorroso”.

La varianza promedio superior a uno (1.40) en la mayoría de ítems y las desviaciones estándar que varían entre 1.04 y 1.29 evidencian una opinión heterogénea en la percepción de los usuarios de CELEC EP-TES, especialmente entre los usuarios primarios e indirectos.

4.2.2 Puntaje global SUS y grado de aceptabilidad

Para el tratamiento de la información, las respuestas SUS recolectadas fueron consolidadas en un archivo CSV (Anexo 6), que se procesó en la herramienta *SUS Analysis Toolkit* [22], lo que permitió normalizar los puntajes, representar gráficamente los resultados SUS y realizar un análisis estadístico comparativo. A continuación, se presenta análisis del cálculo del puntaje promedio global SUS, la distribución de respuestas, por tipo de usuario, por dimensiones y el carácter concluyente de los resultados.

4.2.2.1 Cálculo del puntaje promedio global SUS

Procesadas las 41 respuestas en la herramienta *SUS Analysis Toolkit* [22], el sistema SISPAC obtuvo un puntaje global de 58.96, con una desviación estándar de 16.91 y una mediana de 55 (Tabla VI). Según la escala de adjetivos de [9], [20] y [21], estos valores sitúan al sistema en un nivel de aceptabilidad "Marginal" grado "D" y una escala adjetiva “OK” (Fig. 6, a).

TABLA VI
RESULTADOS GLOBALES DEL SISPAC [*SUS Analysis Toolkit*]

Variable	Valor
Puntuación SUS	58,96
Mediana	55
Desviación estándar	16,91
Adjetivo	OK
Calificación	D
Aceptabilidad	Marginal
Cuartil	1.º

El puntaje obtenido indica que el sistema SISPAC se encuentra por debajo del promedio estándar de la industria (68), evidencia una experiencia de usuario que requiere optimización crítica para alcanzar niveles aceptables de aceptabilidad.

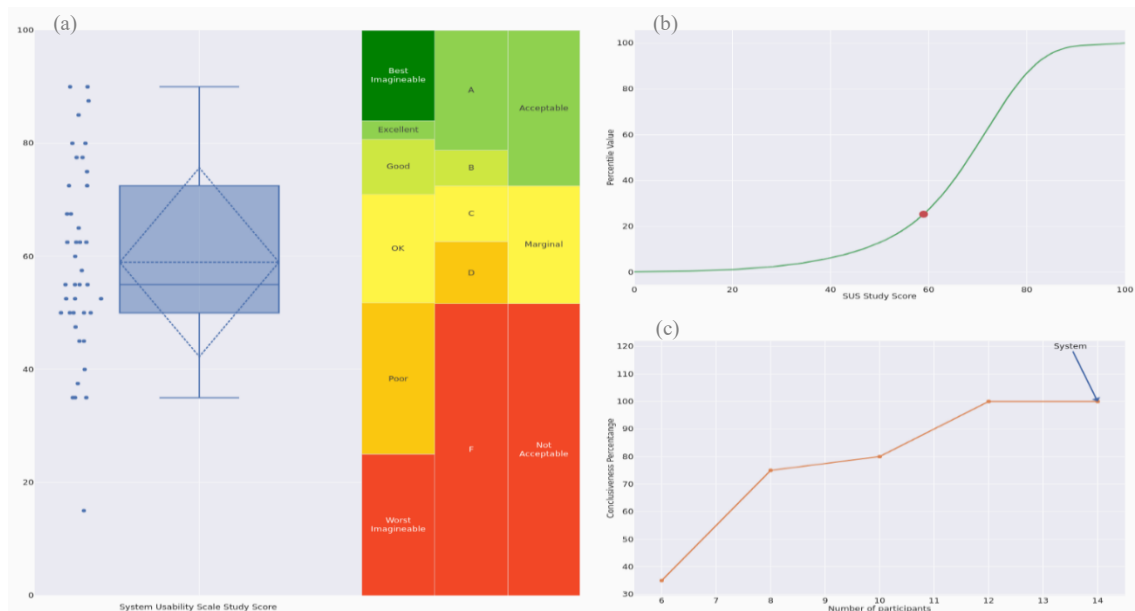


Fig. 6. Usabilidad del SISPAC (Fuente <https://sus.mixality.de/>): (a) Visualiza la media, desviación estándar y los puntos de los datos brutos, las escalas de contextualización (Aceptable, Marginal y No aceptable), escala adjetiva (Mejor Imaginable, Excelente, Bueno, Aceptable, Pobre, Peor imaginable) y los rangos de usabilidad (F = mala usabilidad hasta A = excelente usabilidad). (b) Curva de percentiles en que se encuentra la usabilidad de SISPAC. (c) Conclusión de la medición en 100%.

La desviación de 16.91 indica una dispersión general alta, es decir, las opiniones están muy divididas, lo que justifica por qué la aceptabilidad es “Marginal”.

En términos de percentiles (Fig. 6, b), el puntaje obtenido sitúa al SISPAC aproximadamente en el percentil 25, indicando que el SISPAC tiene una usabilidad superior sólo al 25% de los sistemas evaluados globalmente, valida científicamente que el sistema requiere una optimización urgente en los módulos de gestión de PAC y POA.

4.2.2.2 Análisis de distribución de respuestas

La mayor y mejor contribución positiva a la puntuación de usabilidad obtenida (Tabla VII), corresponde a los ítems positivos (impares) P9, P7 y P1.

TABLA VII
PUNTUACIONES DE ÍTEMS DEL CUESTIONARIO SUS [SUS Analysis Toolkit]

P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	Total
6.83	5.55	5.43	4.88	6.46	4.88	6.95	6.22	6.95	4.82	58.96

Nota: Los valores por ítem (P1 – P10) son valores normalizados [4] entre 0 y 10 que representan su contribución a la puntuación del estudio SUS, y no los valores de la escala Likert del cuestionario, donde los ítems pares se formulan negativamente.

Los picos más significativos positivamente, P7 (Aprendizaje rápido) y P9 (Seguridad de uso), son las barras más largas representando lo mejor del SISPAC (ver Fig. 7), seguidas de P1 (uso frecuente) y P5 (funciones bien integradas). Las mayores contribuciones **negativas** a la puntuación global: P4 y P6, son puntos de inestabilidad (barras notablemente cortas); y P10, el mayor obstáculo, ya que la barra que lo representa es la más pequeña, estadísticamente este es el “cuello de botella” del SISPAC. Se requiere optimizar la autonomía del usuario (soporte técnico), la arquitectura de información (inconsistencias) y el diseño de interfaz (auto-explicativo) en los módulos de gestión del PAC y POA.

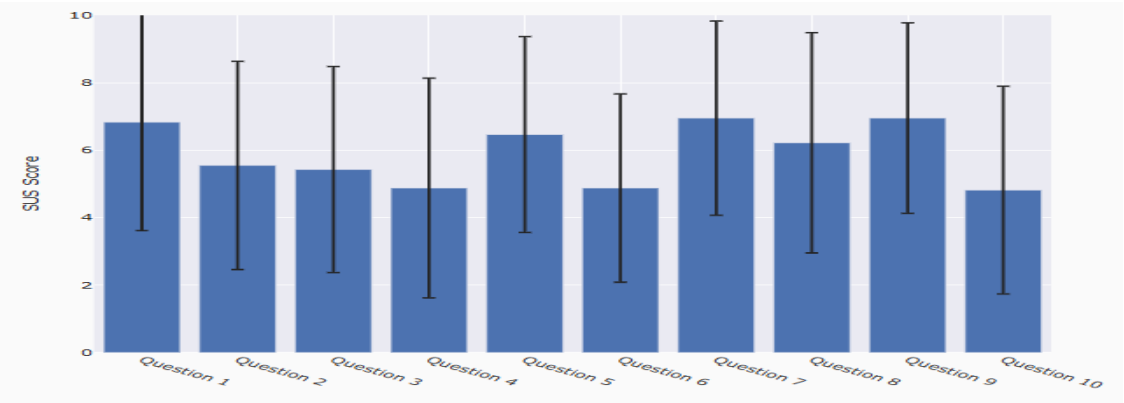


Fig. 7. Gráfico de contribución por ítems individuales a la puntuación global del estudio SUS [SUS Analysis Toolkit].

Los ítems P2 y P3 relacionados con la complejidad innecesaria y facilidad de uso del sistema, aunque en menor grado (5.55 y 5.43), también contribuyen negativamente al puntaje final. Se requiere optimizar los flujos de trabajo (complejidad innecesaria) y el diseño de interfaz (fácil de usar) en los módulos de gestión del PAC y POA.

En los ítems pares el P8 (6.22), al ser pregunta negativa (inverso) en el cuestionario original, un puntaje normalizado alto es bueno porque quiere decir que el usuario “está en desacuerdo” con la afirmación negativa.

4.2.2.3 Análisis por tipo de usuario

Para este análisis, se consolidó las respuestas SUS en un nuevo archivo CSV (Anexo 7), donde la variable es el tipo de usuario. Este análisis revela una correlación directa entre la frecuencia de uso y la percepción de usabilidad (Tabla VIII), mientras los usuarios primarios alcanzaron una aceptación “marginal” (61.21, Grado “D”), los usuarios indirectos calificaron el sistema como “No aceptable” (51.25, Grado “F”).

TABLA VIII
USABILIDAD SISPAC POR USUARIO [*SUS Analysis Toolkit*]

Tipo de usuario	SUS medio	Interpretación
Primario	61.21	Marginal (OK)
Secundario	55.00	Marginal
Indirecto	51.25	No aceptable

La percepción (media) de cada tipo de usuario en la escala de adjetivos se encuentra por debajo del promedio de la industria (Fig. 8).

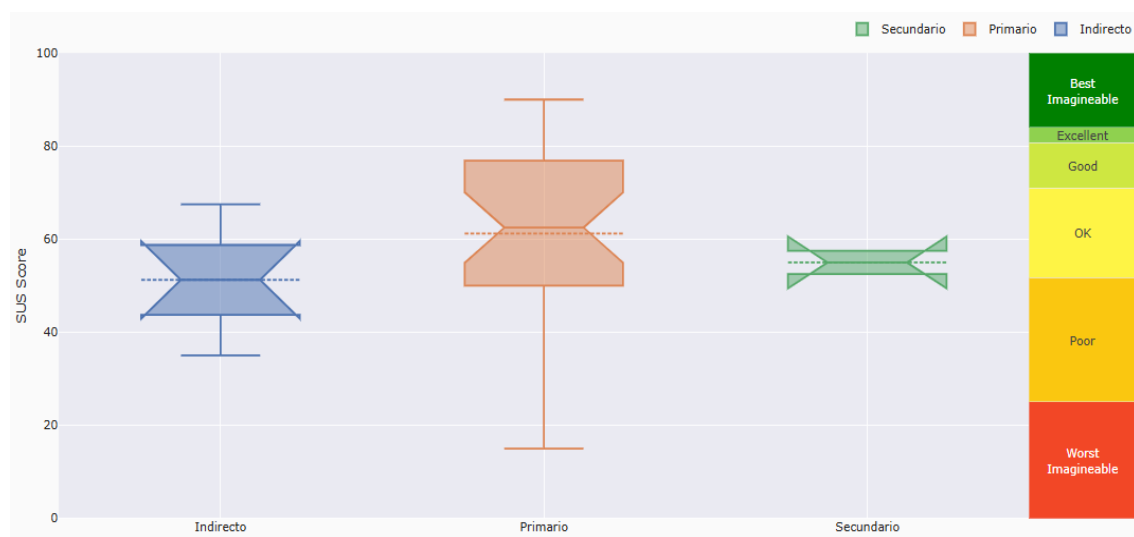


Fig. 8. La media de usabilidad por tipo de usuario del SISPAC se encuentra en el rango medio bajo [*SUS Analysis Toolkit*].

El puntaje del usuario primario (ver barras rojas “Peor imaginable” en Fig. 9), no llega al promedio (68) de la industria porque 19% pensó que el sistema era más fácil de usar (P3),

13% necesitó aprender muchas cosas antes usar el sistema (P10), 10% aún necesita ayuda de un técnico (P4) y a 10% no le gustaría usar el sistema con frecuencia (P1); 6% en cada ítem, percibió complejidad innecesaria (P2), inconsistencias (P6) y complicado (engorroso) de usar (P8); y hasta un 3% está en total desacuerdo con que el sistema tenga funciones bien integradas (P5). Representan una oportunidad de mejora.

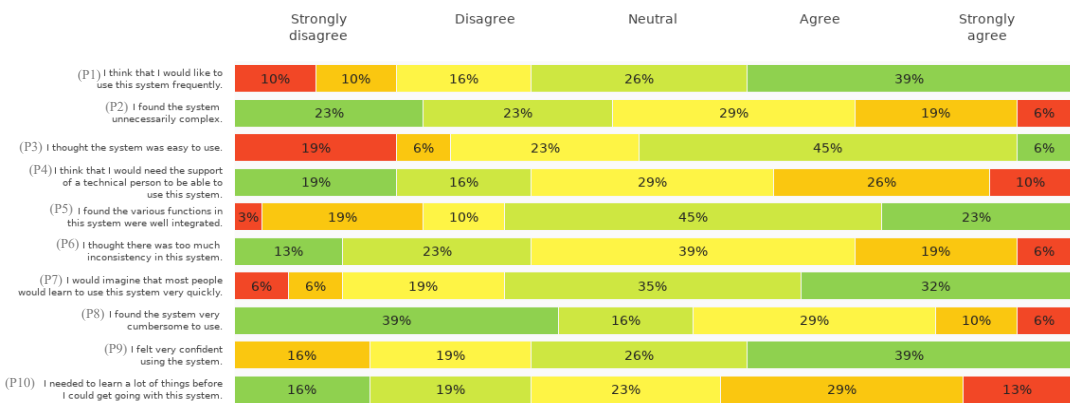


Fig. 9. Las respuestas de usuarios primarios con aportación negativa (en color rojo escala adjetiva “Peor Imaginable”) a la puntuación del SISPAC [SUS Analysis Toolkit].

En consecuencia, la usabilidad “No aceptable” (51.25) de los usuarios indirectos degradó la usabilidad global del SISPAC (Fig. 10) a una escala adjetiva “Pobre”, revelando la criticidad de plantear acciones para optimizar la experiencia del usuario indirecto.

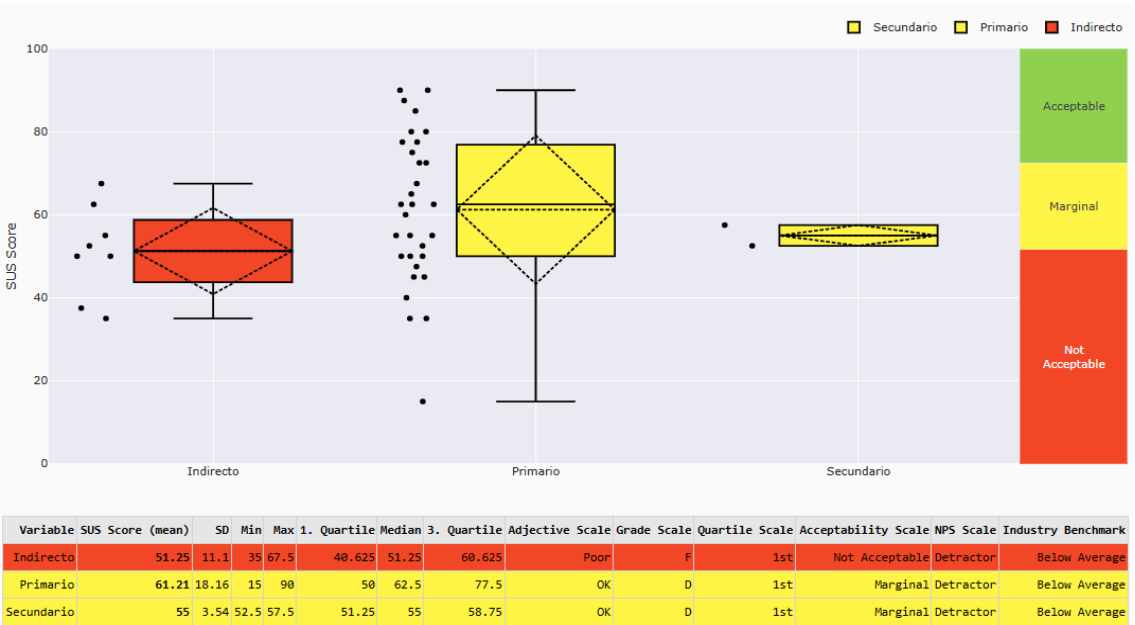


Fig. 10. Gráfico que muestra en color rojo la escala de aceptabilidad del usuario indirecto del SISPAC [SUS Analysis Toolkit].

Con relación a la contribución negativa (Fig. 11) de los ítems responsables de la puntuación del usuario indirecto, las métricas de SUS señalan que el 38% (cada ítem) de

la insatisfacción se origina en la necesidad de soporte técnico (P4) e inconsistencias en la interfaz (P6), 25% (cada ítem) en la complejidad innecesaria (P2) porque lo encuentra engorroso de usar (P8), un 12% está totalmente en desacuerdo que sea fácil de usar (P3) y otro 12% está totalmente de acuerdo con que necesitó aprendizaje previo al uso del sistema (P10). Esto representa una oportunidad de mejora prioritaria.

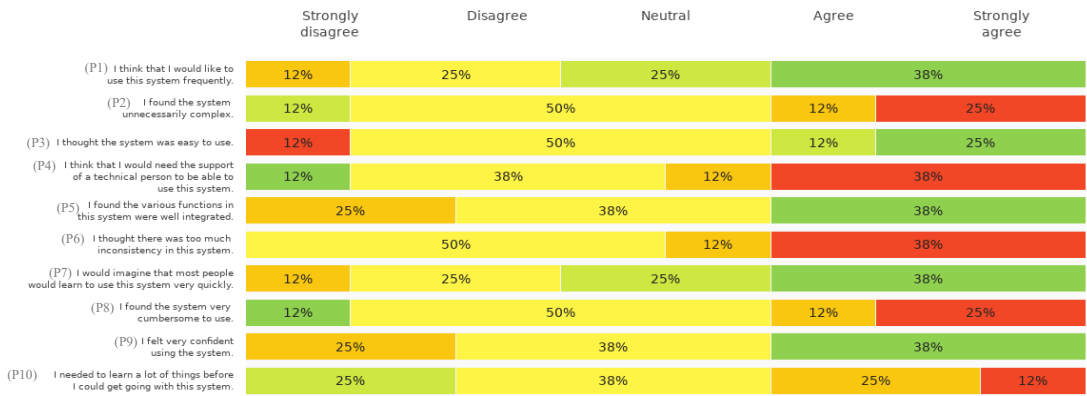


Fig. 11. Aportación de cada ítem a la escala “No aceptable” (rojo) del usuario indirecto del SISPAC [SUS Analysis Toolkit].

4.2.2.4 Análisis por dimensiones

En base a los resultados precedentes y técnicas de investigación establecidas en la metodología de este estudio, se analizó las dimensiones (Tabla IX) de usabilidad y capacidad de aprendizaje que tiene el SISPAC.

TABLA IX
CATEGORIZACIÓN DE DIMENSIONES PARA USABILIDAD DEL SISPAC

Dimensión	Ítems del SUS	Qué mide
Facilidad de uso (usabilidad percibida)	1,2,3,5,6,7,8,9	Eficacia, eficiencia y satisfacción operativa
Capacidad de aprendizaje	4 y 10	Barreras de entrada cognitivas y soporte técnico para interactuar con el sistema

- Facilidad de uso o Usabilidad percibida (Ítems 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8 y 9)**

Para esta medida compuesta que integra la efectividad (capacidad de completar tareas) y la eficiencia (esfuerzo invertido) desde la percepción del usuario, los resultados presentan una dicotomía puntual (Fig. 12). Por un lado, alta percepción de Seguridad (P9: 6.95), de Aprendizaje rápido (P7: 6.95) e intención de uso frecuente (P1:6.83), que son fortalezas del sistema; y por otro, la facilidad percibida más baja (P3: 5.43) y gran percepción de inconsistencias del sistema (P6: 4.88).

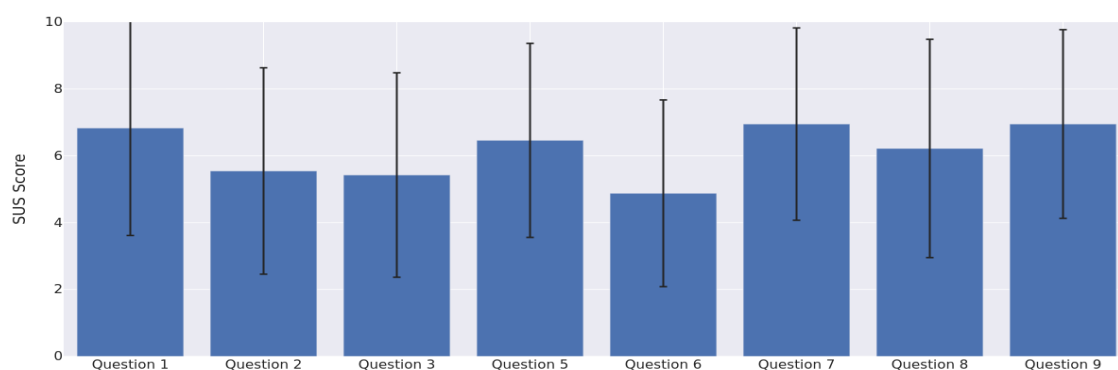


Fig. 12. Representación gráfica de los ítems de dimensión “usabilidad” de SISPAC [SUS Analysis Toolkit].

La calificación de funciones bien integradas (P5: 6.46) contrasta con la percepción de “engorroso de usar” (P8: 6.22), lo que denota una debilidad técnica moderada. Para el usuario, esta contradicción implica que, a pesar que las funciones operan de forma cohesionada, la cantidad de pasos necesarios por proceso genera una percepción de dificultad operativa. Esta brecha operativa debe ser reducida para mejorar la contribución al puntaje global de la usabilidad percibida.

El puntaje en Complejidad innecesaria (P2: 5.55) y en Inconsistencias (P6: 4.88) penalizan la experiencia general del usuario, llevando la puntuación de la usabilidad bajo la referencia de la industria.

En consecuencia, los puntajes normalizados de la “facilidad de uso” del SISPAC sumaron 49.27/80 puntos al puntaje global de usabilidad del sistema, que representa 62% de la puntuación ideal (“lo mejor imaginable”) y **90%** de una puntuación de aceptabilidad “buena” de 70 puntos superior al puntaje de referencia de la industria (≥ 68 puntos). Se evidencia una brecha para llegar al 68, lo que representa una oportunidad de mejora en los ítems de menor aportación al puntaje.

- **Capacidad de aprendizaje (Ítems 4 y 10)**

Con esta subescala específica se evaluó la carga cognitiva inicial y la dependencia de soporte técnico para interactuar con el sistema [20].

Medida a través de los ítems 4 y 10, es la **dimensión con el desempeño más bajo**, con puntajes normalizados de 4.88 y 4.82 (Fig. 13), respectivamente. La media en escala Likert para la Necesidad de soporte técnico (P4: 3.05) y Aprendizaje previo (P10: 3.07) confirma que los usuarios perciben una barrera de entrada cognitiva importante.

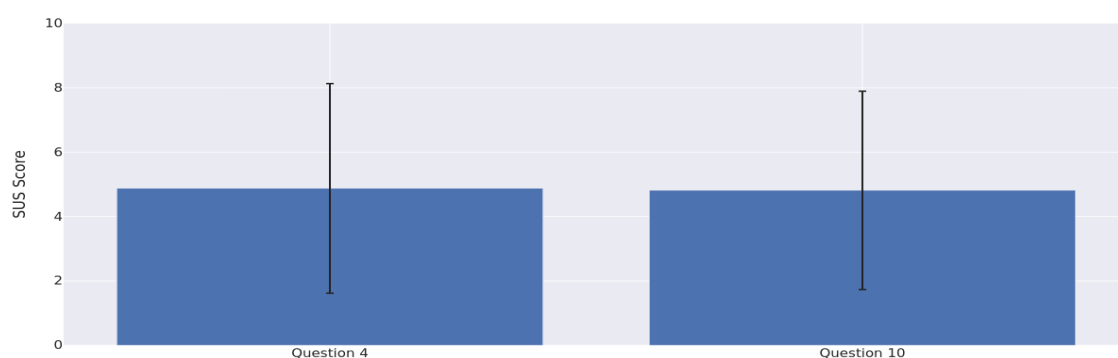


Fig. 13. Ítems de la dimensión de “aprendizaje” de SISPAC [SUS Analysis Toolkit].

Los puntajes normalizados de la “capacidad de aprendizaje” que tiene el SISPAC sumó 9.70/20 puntos al puntaje global de usabilidad del sistema, que representa 49% de la puntuación ideal de 100 puntos y **65%** de una puntuación de aceptabilidad “buena” de 70 puntos superior al puntaje de referencia de la industria (≥ 68 puntos), evidencia empírica de la brecha más representativa del SISPAC que requiere implementación de mejoras en muy corto y mediano plazo.

4.2.2.5 Evaluación del carácter concluyente de los resultados

La conclusividad de los resultados (suficiencia de los datos para generar hallazgos representativos y generalizables) respalda la validez del análisis, 100% para los usuarios primarios y 75% indirectos (ver Fig. 14), por su tamaño muestral que supera y alcanza el umbral determinado en los estudios previos, respectivamente. El *SUS Analysis Toolkit* [20] muestra 0% para muestras menores a 6, como en este estudio para usuarios secundarios ($n=2$) [4].

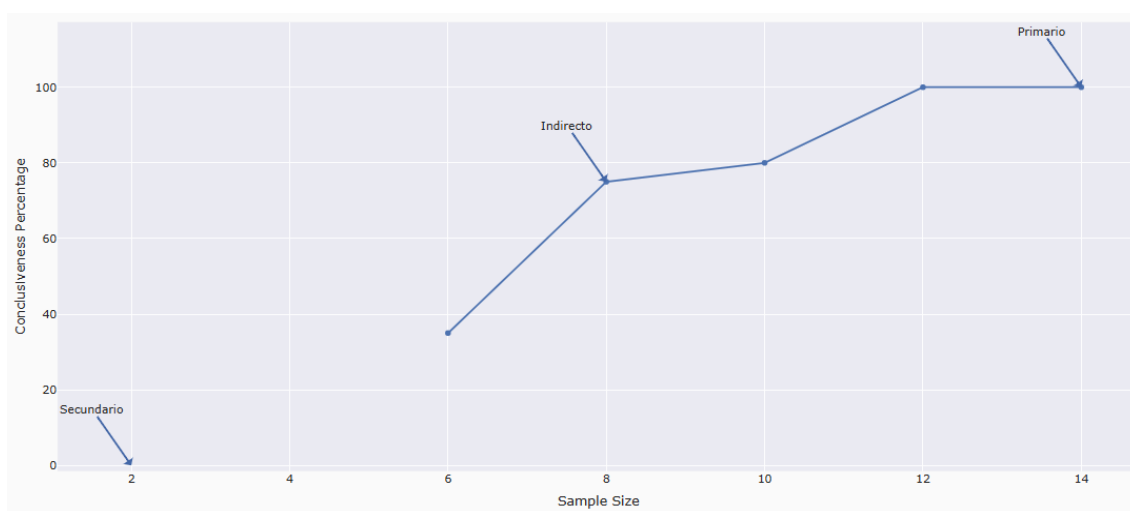


Fig. 14. Conclusividad de estudio SUS del SISPAC [SUS Analysis Toolkit].

4.2.3 Hallazgos de fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora

Para cerrar el tercer objetivo, tras el análisis de los estadísticos descriptivos y las puntuaciones normalizadas (en una escala de 0 a 10) que se obtuvieron aplicando la metodología SUS y la herramienta *SUS Analysis Toolkit* [22] así como la segmentación por roles, se determinó los hallazgos claves del sistema SISPAC.

La interpretación de estos resultados se fundamenta en los rangos de aceptabilidad citados en [21], determinando que puntuaciones por debajo de 5.17 se constituyen como debilidades críticas que ubicarían al sistema SISPAC en un rango de usabilidad “No aceptable” grado “F”, afectando la experiencia de los usuarios en la CELEC EP-TES.

4.2.3.1 Fortalezas del Sistema (≥ 6.8): P1, P7, P9

Constituyen lo mejor del SISPAC, representan los pilares de usabilidad que destacan positivamente el sistema.

- **P9 (6.95)**, presentó la mayor consistencia porque nadie marcó “Totalmente en desacuerdo”, y una valoración positiva ($\bar{x}$ más alta y σ más baja).
- **P7 (6.95), P1 (6.83)**, las respuestas de la mayoría de los usuarios se concentran en los valores 4 y 5, y una media alta.

Los resultados indican una excelente curva de aprendizaje, seguridad percibida y una alta intención de uso.

4.2.3.2 Hallazgos moderados (5.17 a 6.79): P2, P3, P5, P8

Con estos ítems se representa aspectos que no son fallos críticos, es decir, funcionan, pero podrían ser mejores porque tienen margen de optimización para elevar el puntaje global SUS hacia el promedio de la industria.

- **P5 (6.46)**, confirman que el sistema se percibe con funciones bien integradas, lo que lo acerca al umbral de suficiencia.
- **P8 (6.22)**, con la mayor desviación estándar, señala dicotomía sobre si es “engorroso”, 47% no están de acuerdo, 34% indecisos y 20% de acuerdo.

Corresponden a promedios que indican neutralidad, los usuarios no están sufriendo, pero están “trabajando” más de lo necesario para usar la interfaz.

- **P2 (5.55):** Al ser un ítem inverso, el puntaje es “bueno”, significa que los usuarios no lo ven complejo, pero al no pasar de 6.8 sugiere que es mejorable.
- **P3 (5.43):** Aunque el sistema es funcional, la facilidad de uso no alcanza el rango de excelencia del aprendizaje rápido (P7), reflejando fricción menor en la ejecución de tareas. Su media ($\bar{x}$) de 3.17 debió ser ≥ 4.0 por corresponder a un sistema en uso.

La brecha entre P2 y P3 sugiere que el usuario entiende la lógica del sistema (P2 es ligeramente mejor), pero le cuesta operarlo físicamente o navegarlo con rapidez (P3 es más bajo).

4.2.3.3 Debilidades Críticas (<5.17): P4, P6, P10

Estos son los ítems que arrastran la puntuación de usabilidad hacia abajo y explican el por qué el SISPAC no obtiene los 68 puntos (promedio de la industria), por tanto, es lo que se debe corregir a muy corto plazo.

- **P4 (4.88), P6 (4.88) y P10 (4.82):** al ser ítems negativos (pares) con valores de $\bar{x}$ de 3.05 y 3.07, superiores a 3, contribuyen de manera **crítica** al puntaje global SUS, por lo tanto, son los ítems prioritarios del plan de mejora del sistema.

Reflejan la necesidad de soporte técnico, inconsistencia en la interfaz/flujo de datos y la dependencia de un aprendizaje previo al uso del sistema.

4.2.3.4 Hallazgos por usuario.

Mientras que para el usuario primario el sistema es marginalmente aceptable, se contrapone el criterio del **usuario indirecto de “No aceptable”** con un puntaje SUS de **51.25** (crítico).

Las debilidades en los ítems P4 (necesidad de soporte técnico), P5 (neutralidad marcada en integración), P8 (engorroso), P6 (inconsistencias), P2 (complejidad), P3 (fácil de usar) y P10 (aprendizaje previo), evidencian oportunidades de mejora para alcanzar la satisfacción del usuario indirecto en el contexto de uso (reportes y la gestión de información de salida), necesarias para la toma de decisiones administrativas.

4.2.3.5 Síntesis de hallazgos

En la tabla X se sintetiza los hallazgos de fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora en el sistema SISPAC de CELES EP-TES, basada en análisis SUS, dimensiones y segmentación de usuarios (indirecto).

TABLA X
MATRIZ DE HALLAZGOS INTEGRAL DE USABILIDAD DEL SISTEMA SISPAC

Rango de Puntaje	Ítem SUS (Puntaje)	Dimensión SUS	Hallazgo Identificado	Impacto por Usuario	Impacto organizacional
Fortalezas (≥6.8)	P9 (6.95)	Usabilidad	Eficiencia y confianza: El sistema es percibido como robusto, seguro y funcional, una vez que se conoce.	U. Primario: Alta intención de uso y seguridad en la operación	Eficacia operativa
	P7 (6.95)				
	P1 (6.83)				
Hallazgos Moderados (5.17 a 6.79)	P5 (6.46)	Usabilidad	Fricción operativa; flujos de trabajo con pasos redundantes o carga cognitiva media.	Todos los usuarios: El usuario trabaja más de lo necesario para cumplir tareas.	Eficiencia operativa limitada
	P8 (6.22)				
	P2 (5.55)				
	P3 (5.43)				
Debilidades Críticas (<5.17)	P6 (4.88)	Usabilidad	Inconsistencias: Comportamientos impredecibles o diseño no uniforme en la interfaz.	Todos los usuarios: confusión y sensación de un sistema poco profesional	Retrasos operativos
	P4 (4.88)	Aprendizaje	Puntos críticos: Barrera de arranque por alta dependencia de soporte técnico y no es auto-explicativo al inicio de uso.	Todos los usuarios: frustración inicial (novatos), resistencia al uso inicial.	Dependencia crítica de soporte técnico
	P10 (4.82)				
Segmento Estratégico U. Indirecto	Datos de Salida (51.25)	Usabilidad	Debilidad crítica: Déficit de información, Baja utilidad percibida en reportes sin valor para la gestión.	Usuario indirecto; el sistema se percibe como una herramienta de registro, no de gestión, datos sin análisis.	Eficiencia limitada

Nota: Las fortalezas impulsan la puntuación global hacia el umbral de aceptabilidad de la industria (68); los hallazgos moderados, sitúan al sistema evaluado en el rango marginal bajo-medio; y, las debilidades críticas representan una valoración por debajo del punto marginalmente aceptable.

El análisis de los resultados sugiere un impacto operativo, ya que el sistema podría estar causando retrasos para el inicio de gestión de POA y PAC debido a una interfaz poco intuitiva, lo que justifica la necesidad de la propuesta de recomendaciones para optimización planteada en el siguiente apartado.

4.3 Propuesta de recomendaciones para optimizar la usabilidad del SISPAC

Para dar cumplimiento al **cuarto** objetivo específico, se proponen las siguientes acciones (Tabla XI) tendientes a elevar la usabilidad del SISPAC hacia el estándar de la industria (≥ 68 puntos), basadas en los hallazgos críticos y moderados detectados en apartado anterior.

TABLA XI
OPORTUNIDADES DE MEJORA PARA OPTIMIZAR LA USABILIDAD DEL SISTEMA SISPAC

Rango de Puntaje	Ítem SUS (Puntaje)	Dimensión SUS	Acción	Área de mejora	Recomendación Técnica
Hallazgos Moderados (5.17 a 6.79)	P5 (6.46)	Usabilidad	Optimizar los flujos operativos	Reingeniería de procesos, y flujos en las interfaces	Mejorar la eficiencia operativa.
	P8 (6.22)				
	P2 (5.55)				
	P3 (5.43)				
Debilidades Críticas (<5.17)	P6 (4.88)	Usabilidad	Corregir consistencia	Interfaz de Usuario	Estandarizar la interfaz
	P4 (4.88)	Aprendizaje	Corregir urgente	Autonomía del usuario	Mitigar la barrera de aprendizaje.
	P10 (4.82)				
Segmento Estratégico U. Indirecto	Datos de Salida (51.25)	Usabilidad	Atender al usuario indirecto	Arquitectura de información	Desarrollar reportería gerencial.

4.3.1 Acciones preventivas y correctivas

4.3.1.1 Optimización de la dimensión “Usabilidad” percibida del SISPAC

Para fortalecer la puntuación de la dimensión “usabilidad” del SISPAC, se recomienda realizar correcciones y mejoras que permitan elevar la puntuación de los ítems P5, P6, P2 y P3 que presentan hallazgos moderados por puntaje que no superan el umbral de aceptabilidad de la industria (entre 5.17 y 6.79) [21], y los usuarios indirectos que puntuaron como “no aceptable” (51.25) al SISPAC:

- **Estandarizar la interfaz de usuario**, (corto plazo) implementando un sistema de componentes únicos para botones, alertas y navegación, que elimine tareas redundantes para resolver la inconsistencia percibida del ítem P6 (4.88/10) y brindar una experiencia de usuario uniforme. Resultado esperado: Mejora en la previsibilidad

del sistema y reducción de reprocesos y errores accidentales, mejorando la eficacia del sistema.

- **Mejorar la eficiencia operativa de los usuarios**, con una reingeniería de procesos y de los flujos en las interfaces de entrada de datos para eliminar tareas innecesarias y pasos redundantes, para simplificar la ejecución de tareas en los módulos de gestión de PAC y POA. Resultado esperado: superar (≥ 6.8) el umbral obtenido en este estudio para los ítems P5 (6.46), P8 (6.22), P2 (5.55) y P3 (5.43).
- **Atender la percepción de los usuarios indirectos** (51.25), para lo cual se propone que se desarrolle reportería gerencial (corto plazo), mediante el diseño de dashboards estratégicos, dinámicos, que transformen la reportería actual en una herramienta efectiva para la toma de decisiones, con información estratégica. Resultado esperado: elevar la usabilidad del SISPAC hacia el estándar de la industria (≥ 68 puntos).

4.3.1.2 Optimización de la dimensión “aprendizaje” percibida del SISPAC

Para esta dimensión donde los ítems P4 (4.88) y P10 (4.82) presentan puntuaciones por debajo del umbral de aceptabilidad (< 5.17), se recomienda se realice en el corto plazo la mitigación de la barrera de aprendizaje, desarrollando un módulo de Ayuda contextual y Guías interactivas de primer uso (onboarding), para reducir la fricción de arranque, la dependencia de soporte técnico o capacitación previa, y permitir la operatividad del usuario con total autonomía.

- **Para el ítem P4**, (reducción de complejidad) sustituir el soporte manual por validaciones automáticas en tiempo real que reduzca la carga cognitiva y la ansiedad del usuario; además implementar bloqueos de prevención de errores. Resultado esperado: reducción de solicitudes de soporte técnico y mejora de la autonomía percibida.
- **Para el ítem P10**, implementar un centro de mensajes de ayuda dinámico dentro de SISPAC que aparezca al pasar el cursor sobre campos complejos; resultado esperado: Aumento de la calificación del ítem P10 por encima de 6.0.

4.3.1.3 Refuerzo de Ítems con desempeño positivo

Es importante señalar que los ítems P9 (6.95), P7 (6.95), P1 (6.83), no se incluyeron en la matriz de recomendaciones ya que de acuerdo con la metodología de Blattgerste et

al.[6], las puntuaciones normalizadas de estos ítems superaron el umbral de la industria (≥ 6.8), actuando como elementos de soporte que compensan las deficiencias de aprendizaje previo (P10) y necesidad de soporte técnico (P4) por inconsistencias (P6).

Se recomienda mantener la actual jerarquía visual y la distribución de menús que han demostrado ser intuitivas para el usuario tras la primera interacción, utilizándolas como base para la estandarización de los módulos menos consistentes y para reforzar la percepción del usuario primario, implementar paneles de resumen que permita la visualización gráfica de estados del flujo de la gestión de procesos de contratación.

4.3.2 Plan de acción para la optimización

Basado en los hallazgos previos y los requerimientos identificados, se propone el siguiente Plan de Acción. Este se estructura bajo el ciclo de mejora continua (PVHA) [23] para garantizar la alineación con los objetivos estratégicos de la institución.

- **Corto plazo (1 a 3 meses): Estabilización y Autonomía**

El enfoque de esta fase (Tabla XII) es corregir los ítems con puntuación < 5.17 (P4, P6 y P10) para eliminar la fricción inmediata.

TABLA XII
PLANIFICACION CORTO PLAZO PARA OPTIMIZACIÓN DE LA USABILIDAD DEL SISPA

Fase	Mes	Acción Técnica	Ítem SUS impactado	Resultado esperado	Impacto/ Esfuerzo
Normalización UI*	1	Diagnóstico y estandarización.	P6 (4.88) Consistencia	Reducción de errores por confusión del usuario al interactuar en entre módulos distintos	Alto / Medio
		Crear una librería de componentes para estandarizar botones, alertas y navegación.			
Validación en tiempo real	2-3	Simplificar flujos de trabajo en los procesos con mayor tasa de error. Sustituir mensajes de error post-envío por validaciones instantáneas en campos de entrada.	P4 (4.88) Soporte técnico	Descongestionamiento de áreas de soporte técnico. Menor dependencia del soporte técnico manual.	Alto / Bajo

Nota: * Interfaz de usuario

TABLA XII
(CONTINUACIÓN) PLANIFICACION CORTO PLAZO PARA OPTIMIZACIÓN DE LA USABILIDAD DEL SISPAAC

Fase	Mes	Acción Técnica	Ítem SUS impactado	Resultado esperado	Impacto/Esfuerzo
Onboarding Activo	3	Implementar ayuda dinámica e interactiva en campos complejos y un tour guiado inicial para novatos.	P10 (4.82)	Autonomía del usuario desde la primera sesión.	Alto /
		Validación de mejoras mediante un nuevo muestreo SUS para verificar el incremento del puntaje	Aprendizaje	Reducción del tiempo de capacitación de nuevos funcionarios.	Bajo

- **Mediano plazo (3 a 6 meses): Eficiencia y Valor Gerencial**

El enfoque de esta fase es optimizar los flujos operativos a través de los ítems con puntuación entre 5.17 y 6.79 (P8, P5, P2 y P3) para atender al segmento de usuarios indirectos (Tabla XIII) y reforzar las fortalezas del sistema.

TABLA XIII
PLANIFICACION MEDIANO PLAZO PARA OPTIMIZACIÓN DE LA USABILIDAD DEL SISPAAC

Fase	Mes	Acción Técnica	Ítem SUS impactado	Resultado esperado	Impacto/Esfuerzo
Módulo de Reportería	4	Desarrollar Dashboards dinámicos con visualización estratégica de datos para directivos.	Datos de Salida (51.25) U. Indirecto	Superar el umbral de 68 puntos en usuarios gerenciales	Alto / Alto
Reingeniería de flujos	3-4	Simplificar los procesos de entrada de datos, eliminando pasos redundantes y clics innecesarios	P5 (6.46) P8 (6.22) P2 (5.55) P3 (5.43) Complejidad	Mejorar la eficiencia, la velocidad de ejecución de tareas.	Medio / Medio
Refuerzo de Fortalezas	5-6	Extender los patrones de diseño de los ítems P1, P7 y P9 a los módulos nuevos. Implementar paneles de resumen gráfica de estados del flujo de la gestión de procesos de contratación.	Puntaje global (58.96)	Incrementar los puntos fuertes del sistema SISPAAC.	Medio / Medio

- **Largo plazo (6+ meses): Monitoreo, Escalabilidad y Madurez UX**

El enfoque de esta fase es mantener el estándar de la industria (≥ 68 puntos) y mejora continua (Tabla XIV), una vez que ya se haya alcanzado.

TABLA XIV
PLANIFICACION LARGO PLAZO PARA OPTIMIZACIÓN DE LA USABILIDAD DEL SISTEMA SISPAC

Fase	Mes	Acción Técnica	Ítem SUS impactado	Resultado esperado	Impacto/ Esfuerzo
Auditoría de Usabilidad Post-Implementación	6*	Realizar una nueva medición con la escala SUS	P4, P6 y P10	Validar que los ítems críticos (P4, P6 y P10) hayan superado el umbral de 7.0**	Medio / Alto
Mantenimiento del Design System	Continuo	Actualizar periódicamente la librería de componentes	P6	Evitar degradación de la consistencia visual.	Medio/ Alto
Laboratorio de usuario	Continuo	Establecer un canal de retroalimentación (feedback) continuo.	Usabilidad	Futuras funcionalidades nazcan con criterios de usabilidad validados.	Medio / Alto

Nota: * Periodicidad y frecuencia (Semestral) de la aplicación de la encuesta estandarizada SUS. ** Si en cada ítem SUS se obtiene puntuación normalizada ≥ 7.00 el puntaje global del SISPAC superaría los 68 puntos de referencia de la industria.

5 DISCUSIÓN

A partir del análisis de datos recolectados de 41 funcionarios de CELEC EP-TES que completaron un cuestionario estandarizado distribuido vía online, se evidenciaron hallazgos relevantes que permiten interpretar críticamente la usabilidad actual del sistema según la percepción de los usuarios en el contexto de la gestión de los procesos de contratación pública.

5.1 Interpretación de los resultados directos del estudio

El presente estudio tuvo el objetivo de evaluar la usabilidad del Sistema de Información y Seguimiento de Procesos Automatizados y Controlados (SISPAC) mediante la aplicación del cuestionario de Escala de Usabilidad del Sistema (SUS) identificando áreas de mejora en la experiencia del usuario. Los resultados obtenidos evidencian una puntuación media global de **58.96** sobre 100, situando al SISPAC en un nivel de aceptabilidad **Marginal**, con calificación **D**, según las escalas de referencia ampliamente utilizadas en estudios de usabilidad [9], [20], [21]. Este valor se encuentra por debajo del promedio referente de la industria (68), indicando que, aunque el sistema es funcional operativamente, existen deficiencias relevantes en términos de experiencia de usuario que afectan la percepción de eficiencia, simplicidad y consistencia.

A continuación, se detallan los hallazgos en el **análisis de las puntuaciones por pregunta** (P1- P10):

Necesidad de asistencia técnica (P4:4.88 y P10: 4.82). - estos puntajes bajos sugieren que el usuario promedio no puede utilizar el SISPAC de forma autónoma. Existe una dependencia crítica de manuales externos o del soporte técnico de primer nivel para completar tareas básicas de los procesos de contratación planificados.

Inconsistencia percibida (P6: 4.88). - el sistema SISPAC muestra fallas en la lógica interna. Los usuarios sienten que las funciones no están integradas de manera fluida, generando confusión al saltar entre módulos (ej. de planificación POA a certificación presupuestaria, o pagos).

Fácil de aprender (P7: 6.95). - curiosamente, esta es una de las puntuaciones más altas, lo que significa que la estructura del sistema es comprensible en teoría, pero su ejecución práctica es lo que falla.

Deseo de uso frecuente (P1:6.83). - los usuarios reconocen la necesidad del sistema y tienen la disposición de usarlo, pero se ven frenados por la fricción operativa de la interfaz.

Dicotomía de usabilidad. - Por un lado, la seguridad de uso (**P9:6.95**) y la capacidad de aprendizaje rápido (**P7: 6.95**) son las fortalezas del sistema; sin embargo, la consistencia (**P6: 4.88**) y la complejidad (**P2: 5.55**) actúan como descalificadores. El valor de **P8 (6.22)** sugiere que, aunque el sistema no es percibido como excesivamente “engorroso”, la inconsistencia en su interfaz reduce la eficiencia operativa percibida por el usuario.

Satisfacción del usuario. – A pesar de las fortalezas (P9, P7) del SISPAC, la satisfacción se ve disminuida por el ítem **P3 (5.43)**, lo que sugiere que el usuario sufre durante la interacción, lo que baja la satisfacción por dificultad de uso.

Flujo de proceso interrumpido (P5: 6.46). – A pesar de su contribución al puntaje global, la baja puntuación en integración (al ser un sistema en uso debería ser mayor) refleja alta percepción de complejidad, sugiere que el flujo desde la preparación de la contratación hasta la validación de fondos no es automático ni fluido. La puntuación de este ítem refiere que el SISPAC tiene potencial para mejorar la contribución al puntaje global de la usabilidad percibida.

En suma, aunque **el sistema es valorado por los usuarios por su utilidad** (preguntas impares), es severamente **castigado por su rigidez operativa y falta de fluidez** (preguntas pares). La brecha para llegar a la puntuación de 68 (benchmark de la industria) está principalmente en reducir la complejidad de las tareas representadas en los ítems P2, P3, P6 y P8, además de reducir la dependencia del usuario (P4, P10).

Al desagregar los **resultados según dimensiones subyacentes** en el cuestionario SUS:

- **Usabilidad percibida.-** Los ítems relacionados con intención de uso frecuente (P1), seguridad (P9) y aprendizaje rápido (P7) obtuvieron las medias relativamente altas, que indica confianza operativa y familiaridad progresiva con el sistema; sin embargo, los ítems negativos asociados a inconsistencias (P6),

complejidad innecesaria (P2) y dificultad de uso (P3), reflejan la presencia de fricciones en la interacción. Esto sugiere que la facilidad de uso del sistema depende en gran medida de la experiencia acumulada del usuario, lo cual es característico de sistemas administrativos desarrollados con enfoque funcional más que centrado en el usuario.

- **Capacidad de aprendizaje.-** Se observa una brecha significativa en esta dimensión. Los resultados de los ítems P4 y P10 evidencian que el sistema presenta una carga cognitiva inicial considerable, especialmente para usuarios no frecuentes. La necesidad percibida de ayuda técnica y aprendizaje previo sugiere que la arquitectura de interacción no es completamente intuitiva. Este hallazgo coincide con investigaciones en sistemas de gestión pública, donde la complejidad normativa suele trasladarse al diseño del software.

La **segmentación por usuarios** reflejó que para los usuarios indirectos (51.25) el SISPAC tiene deficiencias críticas en la generación de reportes e información de salida en la gestión operativa administrativa, reduciendo así la carga cognitiva del usuario no habitual.

Para contextualizar el desempeño del sistema SISPAC frente a estándares de la industria y estudios previos, se realizó un **análisis comparativo** utilizando valores (respuestas SUS) de **referencia de metaanálisis previos documentados** en [7] y [14]. Esta contrastación técnica permite situar los resultados obtenidos en el espectro de soluciones de gestión institucional, fundamentando la interpretación de la usabilidad mediante visualizaciones de variabilidad y conclusividad estadística. Para el efecto, se realizó un ajuste: en [14] sólo se detalla 20 respuestas de las 120 participaciones, lo que generó un pequeño margen diferencial (+0.10) con el resultado global en dicho estudio; por lo que se consideró para esta comparativa, conforme su conclusividad con una muestra (n=20) superior al umbral mínimo de 12, referido en [6]. El archivo CSV (Anexo 8) se cargó en la sección de análisis SUS de varias variables. La ilustración en la Fig. 15, indica que los resultados obtenidos en el presente estudio se sitúan en el rango medio-bajo de sistemas institucionales de gestión interna.

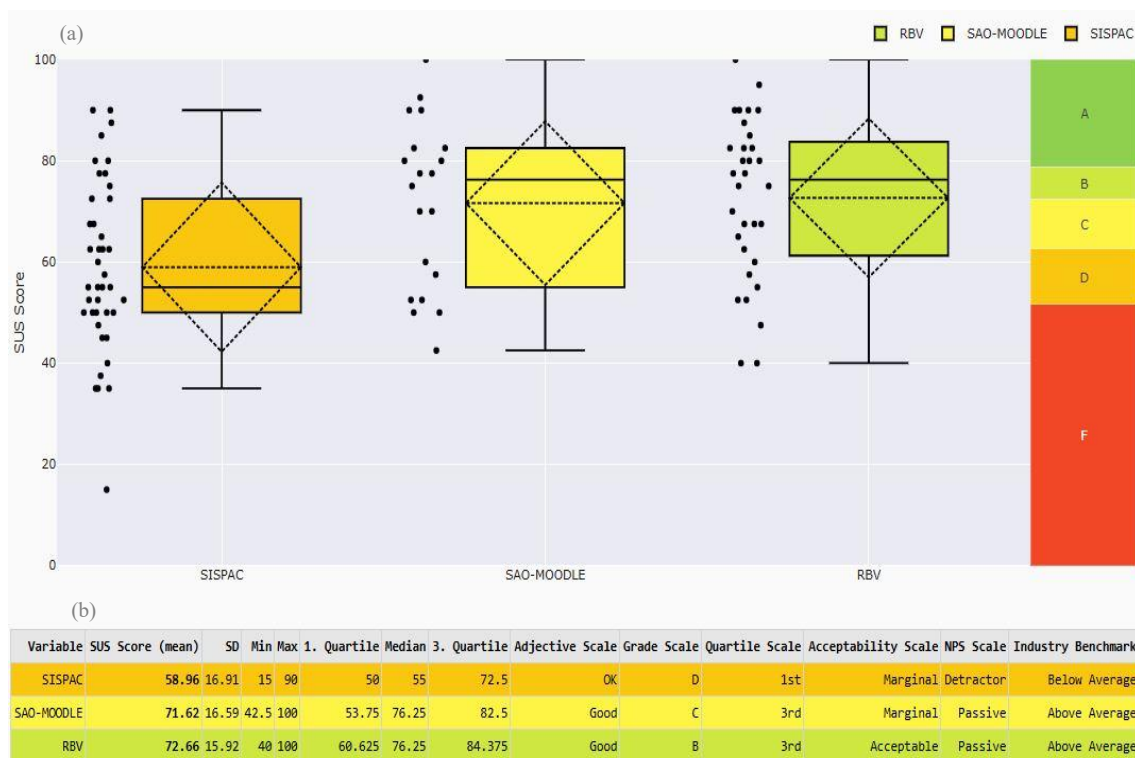


Fig. 15. Comparación de puntuaciones SUS con 3 variables: SISPAC, de este estudio, RBV de [7] y SAO-MOODLE de [14]; (a) Representa los datos, medidas de tendencia central y desviación estándar de los ítems individuales. En el lado derecho se muestra la escala de calificación de [20] para contextualizar. (b) Tabla correspondiente a la Fig. a, que en cada fila muestra los resultados de las métricas globales de cada sistema, correlacionando el color con el “Grado” correspondiente [SUS Analysis Toolkit].

La tendencia observada en la Fig. 16 evidencia el comportamiento de las respuestas para cada ítem, especialmente en la desviación en el ítem P10 (Aprendizaje previo), que en el SISPAC no es la más inferior, subraya que **la problemática no es aislada, sino estructural**.

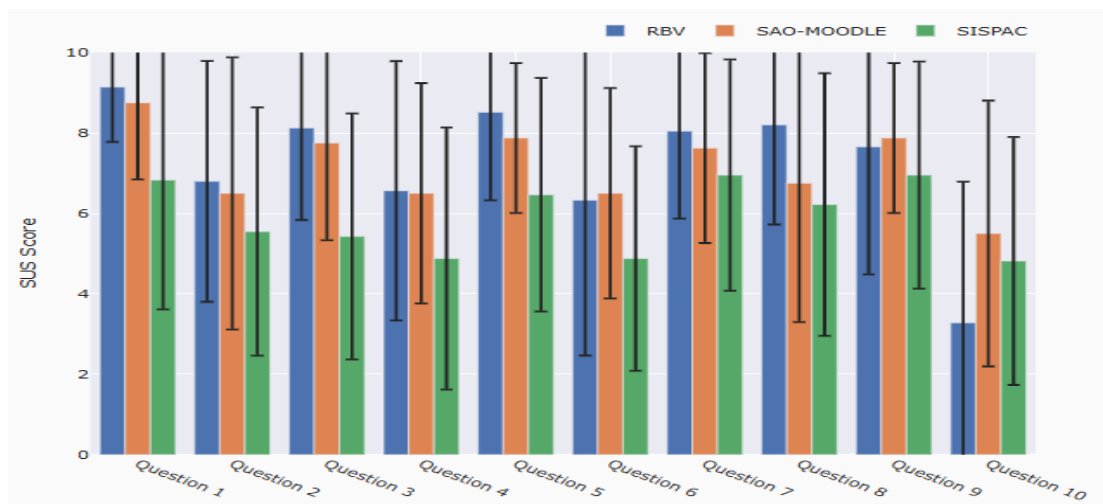


Fig. 16. La contribución de cada pregunta individual a la puntuación del estudio SUS de SISPAC comparado con datos tomados de [7] y [14] [SUS Analysis Toolkit].

Según [6], el comparativo de los resultados fue concluyente en función del tamaño muestral de los estudios (Fig. 17). La muestra (41) de participantes en la evaluación del SISPAC denota la importancia que representa la evaluación para los usuarios reales.

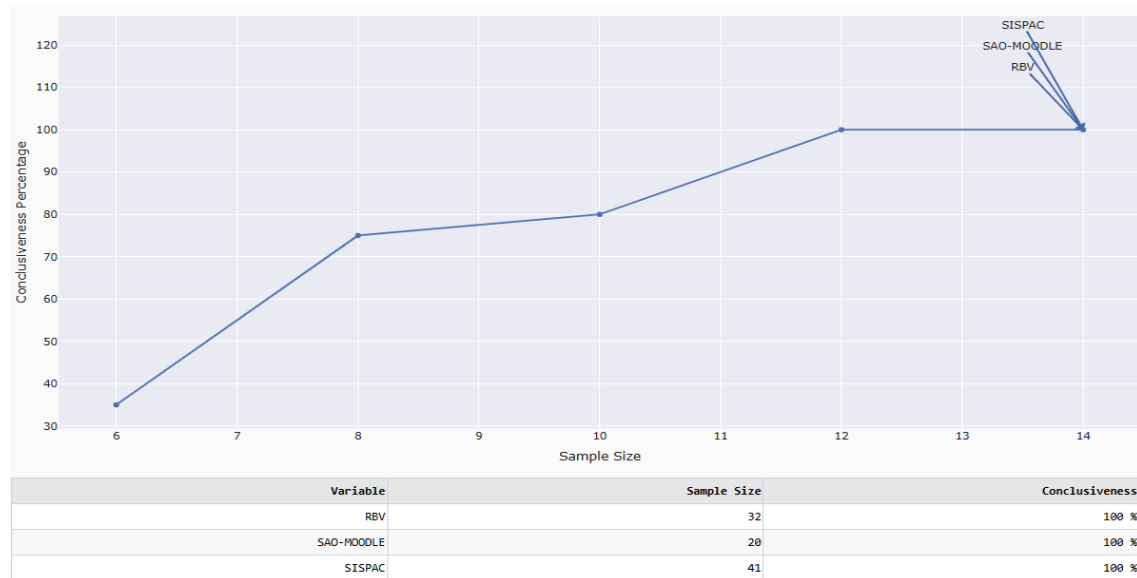


Fig. 17. Gráfico y tabla que muestra la conclusividad por muestras superiores al umbral mínimo (12) [SUS Analysis Toolkit].

La comparativa técnica ratifica que el SISPAC presenta una brecha de usabilidad significativa respecto a los sistemas de referencia. En comparación con estudios reportados en la literatura sobre sistemas utilizados en entornos públicos y administrativos, mientras que algunos sistemas del sector educativo o gubernamental reportan puntuaciones superiores a 70, el SISPAC presenta un margen de mejora significativo para alcanzar estándares considerados “buenos”; sin embargo, el nivel de conclusividad alcanzado en esta investigación respalda la validez de los resultados, en función de la muestra que supera el umbral mínimo recomendado en estudios con la escala SUS.

Como implicaciones prácticas, los hallazgos evidencian que la mejora de la usabilidad en SISPAC podría generar beneficios como: Reducción de errores operativos en la gestión del PAC y POA; disminución de dependencia del soporte técnico; optimización del tiempo de ejecución de procesos; incremento en la satisfacción del usuario; y, mayor aceptación organizacional del sistema.

Desde el enfoque de Ingeniería en Sistemas, estos resultados demuestran la importancia de incorporar principios de diseño centrado en el usuario en el desarrollo y mantenimiento de sistemas institucionales y de gestión administrativa.

Por otro lado, es importante reconocer las siguientes limitaciones:

- La evaluación se realizó únicamente en la Unidad de Negocio Termoesmeraldas.
- La medición fue de carácter subjetivo, en función de la percepción del usuario.
- No se complementó con pruebas de usabilidad observacional (ej. Test de tareas cronometradas), conforme el alcance de la autorización de la institución.

Estas limitaciones abren la posibilidad de futuras investigaciones complementarias que integren métricas objetivas de desempeño del SISPAC, entre las cuales podrían considerarse: Realizar estudios comparativos en otras unidades de negocio de CELEC EP., integrar análisis de experiencia de usuario (UX) con métricas de rendimiento operativo e investigar la aplicación de estándares internacionales de usabilidad (ISO 25010, 25012).

Finalmente, los resultados indican que el SISPAC cumple con sus objetivos funcionales (Eficacia), pero falla en la Eficiencia y Satisfacción. Desde una perspectiva empresarial, lo descrito implica que el sistema es utilizado por necesidad funcional, pero no necesariamente por preferencia o satisfacción plena del usuario; aunque los funcionarios comprenden el propósito del sistema (P7), la experiencia de uso real es frustrante (P2, P10). **El SISPAC se encuentra en una zona de riesgo de abandono o subutilización.**

5.2 Contraste y comparación con los antecedentes de la investigación

La usabilidad **Marginal, grado D** (58.96) obtenida en este estudio, es el hallazgo que responde a la interrogante de investigación sobre el nivel de usabilidad del sistema SISPAC, confirmando que la aplicación de la escala SUS, es un enfoque eficaz para identificar fallas críticas en la interfaz y los flujos de trabajo, tal como se anticipó [8]. Al obtener una **métrica cuantitativa objetiva**, esta evaluación no sólo mide la percepción del usuario en términos de facilidad de uso, eficiencia y satisfacción [9], sino que establece una base empírica que valida el impacto del software en la eficiencia institucional [10], y la satisfacción de los usuarios [11]. Este hallazgo es fundamental, ya que transforma la percepción subjetiva en datos accionables que justifican técnicamente las futuras actualizaciones y la toma de decisiones estratégicas sobre el sistema evaluado.

Para el efecto, contrario del enfoque de [12] que modificó el modelo SUS para ajustarlo a su objetivo, en esta investigación **se aplicó la metodología SUS, original sin**

alteraciones, fundamentado en la necesidad de preservar la fiabilidad del instrumento, la cual depende de su estructura estandarizada. No obstante, para superar las limitaciones técnicas de la escala en cuanto a diagnóstico profundo, en la encuesta **se integraron tres preguntas cualitativas adicionales, que permitieron la contextualización** (usuarios, actividades, requisitos esperados) facilitando la interpretación precisa de los puntos de mejora de la usabilidad del sistema SISPAC basada en la percepción del usuario.

La aplicación del SUS estándar en este estudio permitió diagnosticar objetivamente que el SISPAC se encuentra por debajo del percentil 50 de la industria (68 puntos). No obstante, la inclusión de las tres preguntas de contextualización permitió determinar que esta baja calificación está ligada a la complejidad de las actividades y requisitos específicos esperados del sistema. Por lo tanto, este **puntaje de 58.96** no solo es una métrica de rendimiento, sino que constituye la **base empírica** necesaria para priorizar una reingeniería de la interfaz y desarrollar recursos de aprendizaje, asegurando que futuras actualizaciones se alineen con los estándares de usabilidad de la industria.

A diferencia de la concepción unidimensional original del cuestionario, los hallazgos de este estudio se alinean con las tendencias actuales que sugieren la existencia de dimensiones subyacentes en el SUS. Utilizando el conjunto de herramientas de análisis de código abierto propuesto por [6], *SUS Analysis Toolkit*, se logró contextualizar las puntuaciones no sólo como un valor global, sino como un indicador comparativo frente a otros sistemas de software, facilitando una interpretación visual que reduce la ambigüedad en la presentación de resultados finales.

Al contrastar los resultados obtenidos con la literatura, se observa una brecha significativa entre la usabilidad de SISPAC (**58.96**) y los sistemas evaluados en estudios previos. Mientras que las plataformas de aprendizaje basadas en Moodle registraron una puntuación de 71.52 [14] y aplicaciones como Ruang Baca Virtual alcanzaron un 72.66 [7], ambas categorizadas como “buenas” o “aceptables”, el SISPAC se sitúa en un rango **marginalmente bajo**. Esta diferencia de aproximadamente 13 puntos respecto a los estudios citados sugiere que, a diferencia de los entornos educativos virtuales donde la interfaz suele estar más madura, el sistema de administración objeto de este estudio presenta barreras de interacción más críticas. Aun así, al igual que lo concluido en [14], los resultados del SISPAC confirman que existe un margen de mejora sustancial; sin embargo, en este caso, **la urgencia de una intervención en el diseño de los flujos de**

trabajo es mayor para poder alcanzar los niveles de aceptación institucional reportados en las investigaciones de referencia.

Un hallazgo relevante en esta investigación es la **variabilidad de la percepción de usabilidad según el perfil del encuestado**, lo cual coincide con la tendencia observada por [15]. En dicho estudio sobre aplicaciones móviles, se determinó que la edad era el factor determinante, reportando puntuaciones más bajas en adultos mayores. En contraste, para el caso del SISPAC, la variable crítica no fue la edad, sino el **rol del usuario** dentro del sistema. Se identificó que los usuarios indirectos otorgaron calificaciones significativamente menores en comparación con los usuarios primarios y secundarios. Esta discrepancia sugiere que, mientras que en aplicaciones de uso masivo la brecha es generacional, en sistemas de gestión administrativa como el SISPAC, **la usabilidad está fuertemente ligada a la frecuencia de uso y al nivel de familiaridad con los procesos internos**. Estos resultados refuerzan la necesidad de diseñar interfaces diferenciadas o programas de capacitación específicos para los usuarios indirectos, con el propósito de elevar la puntuación general de usabilidad y asegurar que el sistema sea una herramienta eficiente para todos los niveles de la organización.

Este trabajo de investigación se constituye en **aporte empírico a la literatura** de Escala de Usabilidad del Sistema (SUS) en la evaluación de sistemas de información, extendido a sectores productivos y de gestión administrativo gubernamental.

5.3 Cumplimiento de objetivos específicos

La sistematización de la base teórica y metodológica sobre la usabilidad y el estándar de la Escala de Usabilidad del Sistema (SUS), permitió establecer un **marco de evaluación** riguroso. Esta fase fue determinante para ajustar el instrumento al contexto operativo del SISPAC, asegurando que la medición no fuera una simple recolección de datos, sino un diagnóstico alineado con los requisitos funcionales y las expectativas de los usuarios en el ámbito de la administración pública en el sector eléctrico ecuatoriano.

La ejecución del levantamiento de información demostró la **viabilidad del cuestionario** debido a la participación de 41 usuarios que superó el umbral de (12) muestras que garantizan la validez de este tipo de estudios, referidas en la literatura [6]. Esta aceptación confirma la eficiencia de la herramienta en entornos laborales. La inclusión de ítems

cualitativos adicionales fue estratégica, permitiendo capturar dimensiones de usabilidad actual y esperada que el modelo estándar no cubre por sí solo.

El **análisis integral** de los resultados cuantitativos, complementado con el procesamiento de las preguntas abiertas, permitió una triangulación de datos efectiva. Mientras que el puntaje SUS proporcionó una métrica de rendimiento global, las respuestas cualitativas actuaron como un diagnóstico de causa raíz, revelando debilidades específicas en los flujos de trabajo y requisitos no satisfechos que se constituyen las principales oportunidades de mejora para el sistema.

Las recomendaciones derivadas de esta investigación trascienden **la optimización** de la interfaz, pues se proyectan como una **hoja de ruta** para extender la vida útil del SISPAC. En el marco de la planificación operativa y la contratación pública, estas propuestas buscan no sólo la conformidad técnica del software, sino asegurar que el sistema aporte un valor agregado que facilite el cumplimiento de metas personales e institucionales, mitigando riesgos operativos ante entes de control y promoviendo una adopción tecnológica sostenible.

5.4 Alineación entre las fases de la investigación

Con el fin de demostrar la rigurosidad científica del estudio y asegurar la alineación entre las fases de la investigación, se presenta a continuación una matriz de trazabilidad, que vincula explícitamente el problema detectado, los objetivos específicos planteados y la metodología aplicada con la **evidencia empírica obtenida** y sus respectivas conclusiones.

La tabla XV sintetiza cómo el diagnóstico del sistema SISPAC, mediante la métrica SUS, permite transitar desde el desconocimiento del nivel de usabilidad hacia la formulación de una hoja de ruta técnica basada en hallazgos objetivos, garantizando que cada recomendación de mejora esté debidamente sustentada en los resultados del análisis cuantitativo y cualitativo.

TABLA XV
MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE EVALUACIÓN DE USABILIDAD DEL SISTEMA SISPAC

Problema:	Desconocimiento del nivel de usabilidad del SISPAC, generando riesgos de baja adopción, errores operativos y elevados costos elevados de soporte técnico.		
Pregunta de investigación:	¿Cuál es el nivel de usabilidad del SISPAC según la percepción de sus usuarios, evaluado mediante la Escala de Usabilidad del Sistema (SUS)?		
Objetivos Específicos	Metodología	Resultados	Conclusiones
1. Fundamentación Recopilar información teórica y metodológica sobre la usabilidad y la SUS como herramienta de evaluación.	Revisión bibliográfica de métricas de software y estudios previos. Selección de lógica de puntuación inversa para ítems pares	Definición del marco métrico estándar. Selección del <i>SUS Analysis Toolkit</i> [4] para garantizar validez científica.	El modelo SUS es un instrumento validado y sensible para diagnosticar la satisfacción del usuario en sistemas de gestión.
2. Aplicación Aplicar el cuestionario SUS a los usuarios del Sistema SISPAC.	Adaptación del instrumento: estándar e ítems de contextualización. Distribución vía correo institucional. Muestra: n=41	Identificación de perfiles Primario, 75,61% Indirecto, 19,51% Secundario, 4,88%	La muestra recolectada es estadísticamente concluyente y representativa de los diferentes roles de interacción con el SISPAC.
3. Análisis Analizar los resultados obtenidos para identificar fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora en el sistema.	Procesamiento de datos (CSV) y análisis cuantitativo. Generación de percentiles y visualizaciones comparativas.	Puntuación SUS: 58,96 Fortalezas: Percepción de seguridad (P9), aprendizaje rápido (P7) y uso frecuente (P1) Hallazgos Moderados: P5 (funciones bien integradas), P8 (Engorroso de usar), P2 (Complejidad) y P3 (Fácil de usar) Debilidades: Dependencia técnica y curva de aprendizaje (P4 y P10); P6 (Inconsistencias) SUS U. indirecto: 51.25	La usabilidad del SISPAC es “Marginal” (Grado “D”). El sistema se percibe como seguro, pero carece autonomía para usuarios nuevos.
4. Propuesta Proponer recomendaciones prácticas para optimizar la usabilidad.	Identificación de hallazgos cuantitativos y cualitativos. Identificación de puntos críticos de inconsistencia.	Matriz de Hallazgos Plan de Acción enfocado en hallazgos críticos (P6, P4 y P10, 51.25) y moderados: (P5, P8, P2 y P3)	Es imperativo estandarizar la interfaz y desarrollar recursos de autoaprendizaje para reducir la carga de soporte técnico.

La evaluación realizada, por un lado, muestra una aceptación positiva en confianza y deseo de uso del sistema, y por otro, identifica puntos críticos en la integración de funciones y facilidad de aprendizaje. La trazabilidad confirma que, para optimizar la experiencia del usuario, el enfoque no debe estar en la seguridad con la que ya cuenta, sino en la simplificación de procesos complejos.

Consecuentemente, la integración de los hallazgos cuantitativos y cualitativos presentados en la matriz de trazabilidad demuestra que el SISPAC requiere una intervención técnica prioritaria para alcanzar niveles de usabilidad competitivos. La identificación de un puntaje de 58.96 y la detección de brechas críticas en la autonomía del usuario proporcionan la **evidencia empírica necesaria para justificar una**

reingeniería de la interfaz y de los flujos de trabajo. Este análisis exhaustivo constituye la base fundamental para el siguiente capítulo, donde se detallan las conclusiones finales del estudio y las recomendaciones estratégicas que permitirán transformar estas debilidades en fortalezas operativas, asegurando la sostenibilidad tecnológica y el cumplimiento de los objetivos institucionales de CELEC EP-TES.

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este apartado se expone de manera sistemática las conclusiones derivadas del proceso de evaluación de usabilidad aplicado al sistema SISPAC. Tras el análisis cuantitativo mediante la Escala de Usabilidad del Sistema (SUS) y la interpretación de los datos cualitativos recolectados, se presentan los hallazgos finales en respuesta directa a los objetivos específicos planteados al inicio de la presente investigación. Estas conclusiones se constituyen como la síntesis técnica del estado actual del sistema en términos de experiencia de usuario, proporcionando una base empírica y objetiva que sustenta la necesidad de optimizaciones funcionales para garantizar la eficiencia operativa e institucional de CELEC EP-TES.

Las conclusiones técnicas responden a la problemática de adopción y soporte identificadas, seguidas de recomendaciones prácticas orientadas a la optimización del software bajo estándares de ingeniería de usabilidad.

6.1 CONCLUSIONES

De acuerdo con la matriz de trazabilidad y el análisis de resultados, se establecen las siguientes conclusiones:

- Con relación a la fundamentación teórica y metodología, se concluye que la Escala de Usabilidad del Sistema (SUS) es un instrumento métrico de alta fiabilidad para el diagnóstico de sistemas de gestión administrativa, debido a su capacidad de transformar percepciones subjetivas en indicadores cuantitativos normalizados. La selección de *SUS Analysis Toolkit* como metodología de procesamiento garantizó la validez científica [6] de los resultados, lo que permitió una evaluación objetiva alineada con los estándares internacionales de ingeniería de usabilidad.
- La aplicación del cuestionario a una muestra representativa de 41 usuarios del SISPAC con participación predominante de los usuarios primarios (75.61%). Esta distribución asegura que los resultados son estadísticamente concluyentes y representativos de los roles críticos de interacción con el SISPAC, garantizando que el diagnóstico se ajusta a la realidad operativa de la institución.
- El nivel de usabilidad del sistema SISPAC se sitúa en un puntaje promedio de 58.96, que técnicamente lo clasifica como una aceptabilidad “Marginal” (Grado

“D”). El análisis detallado por ítems revela que, si bien el sistema es percibido como seguro (P9) con intención de uso frecuente (P1), presenta debilidades críticas en la autonomía del usuario (P4 y P10) e inconsistencias (P6), especialmente en perfiles indirectos cuya puntuación desciende a 51.25, evidenciando una dependencia excesiva de soporte técnico y una curva de aprendizaje pronunciada que afecta la eficiencia operativa.

- La optimización de la usabilidad del SISPAC requiere una intervención técnica centrada en la estandarización de la interfaz y la simplificación de flujos de trabajo complejos, ya que las principales barreras de usabilidad radican en la curva de aprendizaje (P10) y la necesidad de apoyo técnico (P4). Aunque las funciones se perciben bien integradas (P5), la existencia de inconsistencias moderadas y procesos percibidos como engorrosos (P8, P2, P6) limita la eficiencia del flujo de trabajo para usuarios nuevos o no habituales. Las recomendaciones formuladas, basadas en la matriz de hallazgos, constituyen una hoja de ruta para reducir inconsistencia del sistema y desarrollar recursos de autoaprendizaje para mitigar la carga de soporte técnico, asegurando la conformidad del software con las metas institucionales. Esta optimización es viable, ya que, a pesar de las deficiencias, la percepción consistente de seguridad (P9), aprendizaje rápido (P7) y el deseo de uso frecuente (P1) constituyen una base sólida para la evolución del software.

6.2 RECOMENDACIONES

Como complemento al Plan de Acción detallado en el apartado 4.3 se recomienda la implementación de las siguientes recomendaciones que permitirán al SISPAC transitar hacia un rango de aceptabilidad superior al percentil 70, alineándose con los estándares de calidad de la CELEC EP-TES.

Derivadas del SUS (corto plazo)

Implementación del Plan de mejora basado en el SUS. Se recomienda a la unidad de TI de CELEC EP-TES priorizar la ejecución de las acciones correctivas detalladas en el apartado 4.3 de esta tesis, enfocándose inicialmente en los ítems críticos P6, P4 y P10.

- **La estandarización de la interfaz;** normalizar la interfaz de usuario, implementar un sistema de componentes únicos para corregir la inconsistencia del ítem P6 (4.88). Se recomienda simplificar los flujos de navegación para reducir la

carga cognitiva en los ítems P2 y P3, para reducir la dependencia técnica y elevar la percepción de profesionalismo del sistema.

- **Plan de autonomía:** desarrollar guías rápidas y ayudas contextuales dentro del sistema para mitigar la barrera de aprendizaje detectada en los ítems P4 y P10, reduciendo la dependencia de soporte técnico externo.

Acciones de mejoras complementarias (mediano plazo)

- **Optimización para usuarios indirectos:** Dada la brecha de satisfacción identificada en los usuarios indirectos (51.25), se recomienda simplificar los módulos de consulta y reporte, rediseñar el módulo de salida de datos, adaptándolos para los usuarios que no necesitan el uso de todas las herramientas avanzadas del sistema y no requiera el dominio operativo del sistema. Esto garantizará que el SISPAC sea percibido como una herramienta de toma de decisiones y no solo como un repositorio de carga de datos.
- **Reingeniería de procesos y flujo de datos:** Se recomienda el rediseño de los procesos operativos en los módulos de gestión de PAC y POA. Esta intervención debe enfocarse en la optimización de las interfaces de entrada para la captura automatizada de datos, eliminando tareas redundantes y reduciendo la carga operativa-administrativa. La implementación de estas mejoras permitirá minimizar el error humano y optimizar los tiempos de ejecución, impactando positivamente en la calidad de la gestión. Como resultado, se proyecta una mejora significativa en la percepción de los usuarios, específicamente en los indicadores P5 (6.46), P8 (6.22), P2 (5.55) y P3 (5.43), generando un efecto sinérgico que eleve la puntuación global del SISPAC frente a los estándares de la industria.
- **Implementar Métricas de calidad continua:** Establecer métricas de usabilidad de forma periódica en el ciclo de vida del software SISPAC. No limitar la evaluación a eventos aislados, sino establecer el umbral de 70 puntos SUS como un requisito de calidad obligatorio antes de desplegar nuevas actualizaciones o módulos funcionales.

Acciones de mejoras complementarias (largo plazo)

- **Monitoreo post-implementación:** Realizar una nueva evaluación mediante la escala SUS tras seis meses de aplicadas las mejoras, con el fin de medir el

incremento en el percentil de usabilidad y asegurar que el sistema alcance el rango de “Aceptable” (> 68 puntos)

- **Mantenimiento:** Actualizar de manera periódicamente el Design System para evitar la degradación de la consistencia visual (P6) y que el sistema siga siendo útil, ágil y alineado a los objetivos que fue desarrollado el SISPAC (seguimiento de procesos automatizados).
- **Retroalimentación:** Implementar un entorno controlado y especializado para identificar problemas de usabilidad, basado en el comportamiento real, no en opiniones, para solucionar fallos de diseño previo a su lanzamiento y asegurar que futuras funcionalidades se desarrollen con criterios de usabilidad validados.

Líneas futuras de investigación (largo plazo)

- **Análisis mediante el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM):** Se recomienda investigar los factores determinantes de la intención de uso del SISPAC evaluando la Utilidad Percibida y la Facilidad de Uso Percibida como variables predictoras. Este enfoque permitirá contrastar los resultados del SUS con las actitudes psicológicas de los usuarios, identificando barreras de adopción que trascienden el diseño de la interfaz.
- **Análisis de Usabilidad percibida vs. Real:** Realizar pruebas de usabilidad con observación directa (métricas de tiempo por tarea) para contrastar la percepción del cuestionario SUS con el rendimiento técnico real.
- **Ampliación del marco metodológico:** investigar la aplicación de la norma ISO/IEC 25010 para evaluar otras características de calidad de uso del software como la Efectividad y la Cobertura de contexto, y/o ISO/IEC 25012 [24] de la calidad de datos como Consistencia, Portabilidad y Cumplimiento, que complementen la usabilidad aquí analizada. Esto permitirá determinar si la baja usabilidad percibida (58.96) tiene una correlación directa con la arquitectura técnica del software o las características inherentes de los datos procesados a través del SISPAC.

7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] M.M. Espinosa Álvarez, S.M. González Pisco, J.J. Sánchez Sánchez, W. T. Mora Carpio y V.R. Aguayo Carvajal, “Innovación tecnológica en la aplicación del gobierno electrónico en el Ecuador”, *Arandu UTIC*, vol. 12, N° 1, pp. 1147–1164, 2025, doi: <https://doi.org/10.69639/arandu.v12i1.667>.
- [2] V. Pailiacho, E. Garcés, and J. Balseca, “Usabilidad del software: Una revisión sobre su evolución conceptual y parámetros de evaluación,” *Publicaciones en Ciencias y Tecnología*, vol. 16, pp. 121–134, 2022, doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7131509>.
- [3] International Organization for Standardization, Ergonomics of human-system interaction – Part 11: Usability: Definitions and concepts, ISO Standard 9241-11:2018, 2018. [Online]. Available: <https://www.iso.org/>
- [4] J. Álvarez, Z. Shiguango, J. Bárcenes, and S. Quezada, “Usabilidad de sistemas informáticos y de software para usuarios con discapacidad,” *Cien Ec*, vol. 4, no. 1, p. 1, 2022, doi: 10.23936/rce.v4i1.47.
- [5] CELEC EP, “Corporación Eléctrica del Ecuador.” Accessed: Feb. 14, 2025. [Online]. Available: <https://www.celec.gob.ec/>
- [6] J. Blattgerste, J. Behrends, and T. Pfeiffer, “A Web-Based Analysis Toolkit for the System Usability Scale,” in *Proceedings of the 15th International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments*, New York, NY, USA: ACM, Jun. 2022, pp. 237–246. doi: 10.1145/3529190.3529216.
- [7] S. R. Arifin, “System Usability Scale (SUS) implementation in Ruang Baca Virtual – UT Library,” *MATRIX: Jurnal Manajemen Teknologi dan Informatika*, vol. 14, no. 1, pp. 1–8, Mar. 2024, doi: 10.31940/matrix.v14i1.1-8.
- [8] M. Nasyiah, B. Kelana, and A. Riskinato, “System Usability Scale for Measuring Usability of Social Network Applications from User Perspectives,” *E3S Web of Conferences*, vol. 483, p. 03010, Jan. 2024, doi: 10.1051/e3sconf/202448303010.
- [9] J. Brooke, “SUS: A quick and dirty usability scale,” 1996. [Online]. Available:
- [10] S. Ratnawati, L. Widianingsih, N. Anggraini, I. Marzuki, N. Hakiem, and F. Eka, “Evaluation Of Digital Library’s Usability Using the System Usability Scale Method of (A Case Study),” in *2020 8th International Conference on Cyber and IT Service Management (CITSM)*, IEEE, Oct. 2020, pp. 1–5. doi: 10.1109/CITSM50537.2020.9268801.
- [11] X. Barragán Martínez, “Posmodernidad, gestión pública y tecnologías de la información y comunicación en la Administración pública de Ecuador,” *Estado & comunes, revista de políticas y problemas públicos*, vol. 1, no. 14, Jan. 2022, doi: 10.37228/estado_comunes.v1.n14.2022.244.

- [12] N. Rafifing, O. Mphale, and S. D. Asare, "Exploring User perceptions of an E-Government System in Botswana Using System Usability Scale Model," in *2022 IEEE 13th International Conference on Software Engineering and Service Science (ICSESS)*, IEEE, Oct. 2022, pp. 195–198. doi: 10.1109/ICSESS54813.2022.9930194.
- [13] G. W. Sasmito, L. O. M. Zulfikar, and M. Nishom, "Usability Testing based on System Usability Scale and Net Promoter Score," in *2019 International Seminar on Research of Information Technology and Intelligent Systems (ISRITI)*, IEEE, Dec. 2019, pp. 540–545. doi: 10.1109/ISRITI48646.2019.9034666.
- [14] O. Suria, "A Statistical Analysis of System Usability Scale (SUS) Evaluations in Online Learning Platform," *Journal of Information Systems and Informatics*, vol. 6, no. 2, pp. 992–1007, Jun. 2024, doi: 10.51519/journalisi.v6i2.750.
- [15] Y. T. Prasetyo *et al.*, "'The Perceived Usability of COVID-19 Contact Tracing\'Thai Chana\'using System Usability Scale'," in *2024 6th International Conference on Management Science and Industrial Engineering*, New York, NY, USA: ACM, Apr. 2024, pp. 86–90. doi: 10.1145/3664968.3664979.
- [16] M. Proaño, S. Orellana, and Í. Martillo, "Los sistemas de información y su importancia en la transformación digital de la empresa actual," *Revista Espacios*, vol. 39, p. 45, 2018, Accessed: Feb. 11, 2025. [Online]. Available: <https://www.revistaespacios.com/a18v39n45/18394503.html>
- [17] M. Martínez, D. Martínez, V. Filoniuk, G. Chiappori, A. Diz, and S. Arias, "Aplicación de Norma ISO 9241-11 para la Evaluación de la Usabilidad en Simuladores de Vuelo," *Revista Innovación y Software*, vol. 3, no. 2, 2022, Accessed: Feb. 11, 2025. [Online]. Available: <https://www.redalyc.org/journal/6738/673870841005/html/>
- [18] J. R. Lewis and J. Sauro, "USABILITY AND USER EXPERIENCE: DESIGN AND EVALUATION," in *HANDBOOK OF HUMAN FACTORS AND ERGONOMICS*, Wiley, 2021, pp. 972–1015. doi: 10.1002/9781119636113.ch38.
- [19] L. Perurena and M. Moráquez, "Usabilidad de los sitios Web, los métodos y las técnicas para la evaluación," *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, vol. 24, no. 2, pp. 176–194, 2013, Accessed: Feb. 11, 2025. [Online]. Available: <https://www.redalyc.org/pdf/3776/377648460007.pdf>
- [20] J. R. Lewis and J. Sauro, "Item Benchmarks for the System Usability Scale," *Journal os Usability Studies*, 2018, [Online]. Available: <https://dl.acm.org/doi/10.5555/3294033.3294037>
- [21] J. Sauro and J. Lewis. 2018. *5 Ways to Interpret a SUS Score*. Accessed: Feb. 2, 2026. [Online]. <https://measuringu.com/interpret-sus-score/>

- [22] J. Blattgerste, T. Pfeiffer, and J. Behrends, “System Usability Scale Analysis Toolkit.” Accessed: Feb. 14, 2025. [Online]. Available: <https://sus.tools/>
- [23] Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN), *Sistemas de gestión de calidad – Requisitos* (ISO 9001:2015, IDT). NTE INEN-ISO 9001, Quito, Ecuador: INEN, 2016, [Online]. Available: https://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/Administraci%C3%B3n%202023-2027/Proyectos%20de%20Resoluciones/68.%20IC-RES-CM-2023-001/POSTULACIONES/15.%20CARLOS%20MONTUFAR/29.%20MARCO%20REN%C3%89%20PALT%C3%8DN/norma_iso_9001_2015.pdf
- [24] Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN), *Ingeniería de Software – Requerimientos y Evaluación de Calidad del Producto de Software (SQuaRE) – Modelo de Calidad de la Información*. NTE INEN-ISO/IEC 25012, Quito, Ecuador: INEN, 2014.

8 ANEXOS

8.1 Anexo 1. Formulario de encuesta

Vista previa



Cuestionario de Escala de Usabilidad del Sistema (SUS) para medir la usabilidad de SISPA

Abandonar->

1.- Cuestionario SUS

Nota: El SUS, por sus siglas en inglés «System Usability Scale», es un cuestionario estandarizado que permite evaluar la percepción de la usabilidad de un sistema digital. La información que usted proporciona se mantiene completamente confidencial y no se almacena información en medios informáticos que puedan identificarlo como persona. Este cuestionario consta de 10 declaraciones, por favor conteste a todas. Después de cada declaración hay cinco opciones. Por favor, indica tu nivel de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones basándose en tu experiencia con el sistema. Marque la primera opción si por lo general usted está TOTALMENTE EN DESACUERDO con la declaración. Marque la opción central si usted está NEUTRO. Marque la opción 5 si generalmente está TOTALMENTE DE ACUERDO con la declaración. Señale la opción de respuesta de su elección.

*Parte interesada:

Elija una	Elija una
	Elija una Usuario Primario - Interactúa con el software para alcanzar metas primarias Usuario Secundario - Soporte técnico (mantenedor, adm Seguridad) Usuario Indirecto - Usa los datos de salida

0/4000

*Preguntas predefinidas del sistema SUS 1-10

	1. Totalmente en desacuerdo	2. En desacuerdo	3. Neutro	4. De acuerdo	5. Totalmente de acuerdo
1. Me gustaría usar este sistema con frecuencia.	☐	☐	☐	☐	☐
2. Encontré el sistema innecesariamente complejo.	☐	☐	☐	☐	☐
3. Pensé que el sistema era fácil de usar.	☐	☐	☐	☐	☐
4. Creo que necesitaría la ayuda de un técnico para poder utilizar el sistema.	☐	☐	☐	☐	☐
5. Encontré que las diversas funciones del sistema estaban bien integradas.	☐	☐	☐	☐	☐
6. Pensé que el sistema tenía demasiadas inconsistencias.	☐	☐	☐	☐	☐
7. Imagino que la mayoría de las personas aprendería a usar este sistema muy rápidamente.	☐	☐	☐	☐	☐
8. Encontré el sistema muy engorroso de usar.	☐	☐	☐	☐	☐
9. Me sentí seguro al usar el sistema.	☐	☐	☐	☐	☐
10. Necesité aprender muchas cosas antes de poder usar el sistema.	☐	☐	☐	☐	☐

*Cuál o cuáles son los puntos de mejora o funcionalidades que Ud. cree debe incorporarse al sistema para mejorar su usabilidad o la experiencia del usuario?

0/4000

Fin->

100%

8.2 Anexo 2. Autorización institucional



Corporación Eléctrica del Ecuador - CELEC EP
Unidad Operativa Termoesmeraldas

Memorando Nro. CELEC-EP-TES-2025-2706-MEM

Esmeraldas, 09 de julio de 2025

PARA: Sra. Tlga. Jenny Cecilia Olave Valencia
Asistente de Adquisiciones

ASUNTO: Autorización para aplicación de cuestionario SUS en la Unidad de Negocio Termoesmeraldas

En atención a su requerimiento ingresado el 1 de junio de 2025 y los documentos complementarios remitidos con fecha 23 de junio de 2025, relacionados con la realización del trabajo de titulación titulado:

"Evaluación de la Usabilidad del Sistema de Información y Seguimiento de Procesos Automatizados y Controlados (SISPAC)", me permito comunicar lo siguiente:

1. Autorización para aplicación del cuestionario SUS:

Se autoriza la aplicación del Cuestionario de Escala de Usabilidad del Sistema (SUS) a los usuarios de la Unidad de Negocio Termoesmeraldas, conforme lo expuesto en el alcance del trabajo. Se recuerda que el cuestionario deberá ser aplicado de forma digital, sin interrumpir las actividades laborales de los servidores.

2. Acceso al entorno:

Al tratarse de un aplicativo del entorno corporativo no local (SISPAC), deberá gestionarse con el área de Tecnologías de la Información la revisión de la viabilidad del acceso al sistema y la coordinación con el responsable del activo en la matriz de CELEC EP.

3. Confidencialidad:

Se ha recibido y validado el acuerdo de confidencialidad en calidad de estudiante, lo cual constituye un requisito indispensable para el uso de la información no clasificada que pudiera ser obtenida durante el proceso.

4. Alcance y fuentes:

Se deja constancia de que el trabajo no requiere acceso a información clasificada ni a activos de información institucional, según lo señalado en su exposición y respaldado por las fuentes públicas citadas.

Agradecemos su interés por contribuir con mejoras al entorno tecnológico institucional.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Dirección: Km 7 1/2 vía a Atacames, frente a Bos.
Código postal: 08078 / Esmeraldas
Teléfono: +593 43 62095273
www.celec-ep.com/termoesmeraldas/

* Documento firmado electrónicamente por Gubio



1/2



Corporación Eléctrica del Ecuador - CELEC EP
Unidad Operativa Termoesmeraldas

Memorando Nro. CELEC-EP-TES-2025-2706-MEM

Esmeraldas, 09 de julio de 2025

Atentamente,

Documento firmado electrónicamente

Ing. Hugo Rodrigo Mena Zamora.
GERENTE CELEC EP - UN TERMOESMERALDAS

Anexos:

- cuestionario_sus_cuestionario_de_escala_de_usabilidad_jenny.pdf
- tesis_olave_jenny_alcance.zip
- convenio_de_confidencialidad_para_terceros_termoesmeraldas_2025-signed.pdf
- scan_2025_06_11_17_08_06_340.pdf

Copias:

- Sra. Mgs. Ivonne De Lourdes Jaramillo Orellana
Jefe de Tecnologías de la Información - UN TERMOESMERALDAS
- Sra. Ing. Karla Gabriela Villegas Aparicio
Asistente de Gerencia
- Sra. Mgs. Lorena Isabel Granillo Guaman
Especialista de Tecnología de la Información y Comunicación

Dirección: Km 7 1/2 vía a Atacames, frente a Bos.
Código postal: 08078 / Esmeraldas
Teléfono: +593 43 62095273
www.celec-ep.com/termoesmeraldas/

* Documento firmado electrónicamente por Gubio



2/2

8.3 Anexo 3. Constancia distribución del instrumento



ENCUESTA DE LA USABILIDAD DEL SISPAE

Desde Karla Villegas <karla.villegas@celec.gob.ec>

Fecha Jue 08/01/2026 12:11

Para TES-UsuariosEsmeraldas1 <tes-usuariosesmeraldas1@celec.gob.onmicrosoft.com>; TES-UsuariosEsmeraldas2 <tes-usuariosesmeraldas2@celec.gob.onmicrosoft.com>; TES-UsuariosLaPropicia <tes-usuarioslapropicia@celec.gob.onmicrosoft.com>

Estimados Compañeros

Tengan una excelente tarde. Dada la importancia que reviste los sistemas de información en la optimización de los procesos en la Unidad de Negocio, y con el fin de identificar áreas de mejora en la experiencia del usuario, se solicita su participación para evaluar la usabilidad del sistema SISPAE

El registro no toma más de 1 minuto, por lo que agradecemos mucho su colaboración ingresando al siguiente enlace:

<https://www.encuestafacil.com/respweb/cuestionarios.aspx?EID=2987793>

Les recordamos que la encuesta debe ser completada **hasta el viernes 9 de enero de 2026, en el transcurso de la mañana**, ya que es necesario contar con el tiempo suficiente para **tabular y remitir la información consolidada** a los organismos correspondientes.

Sus respuestas son fundamentales para proponer recomendaciones de optimización.

Saludos cordiales

Jenny Olave

Asistente de Adquisiciones
CELEC EP TERMOESMERALDAS

Km. 7,5 Vía a Atacames, frente a Refinería Esmeraldas
(+593 6) – 2995273 -62700220 - 805630 ext. 61126
Código postal: 080118 / Esmeraldas – Ecuador
www.celec.gob.ec



NOTA DE DESCARGO: La información contenida o adjunta en este correo electrónico es confidencial y únicamente podrá ser utilizada por las personas o entidades a las que el mensaje se encuentra dirigido y para el fin que se detalla o infiere del mismo. Cualquier utilización, divulgación, reproducción y distribución, total o parcial, del mensaje distinta de la que se detallara anteriormente está estrictamente prohibida. El mensaje refleja las opiniones de su emisor y no necesariamente representa a la Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP. Si usted ha recibido el mensaje por error por favor comuníquese de este error al transmisor de este y elimínelo de su sistema. La Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP toma medidas de seguridad para prevenir la distribución de virus informáticos y salvaguardar la información de carácter personal, sin embargo, no asume responsabilidad alguna al respecto ni garantiza la seguridad total.

8.4 Anexo 4. Puntos de mejora desde la percepción del usuario

Según la percepción de los usuarios primarios y secundarios (Tabla XVI): *¿Cuál o cuáles son los puntos de mejora o funcionalidades que Ud. cree debe incorporarse al sistema para mejorar su usabilidad o la experiencia del usuario?*

TABLA XVI
RESUMEN DE PUNTOS DE MEJORA SEGÚN PERCEPCIÓN DE USUARIOS DEL SISTEMA SISPA

Respuestas de usuarios
Mayor y rápida vinculación con el IFS, evitando al usuario pasar de una aplicación a otra.
Firma dinámica de documentos sin salir del sistema
Autorizaciones ágiles para finalización de procesos de contratación.
Carga única de documentos, para casos de liquidaciones parciales.
Simplificar los niveles de revisión y aprobación.
Mejorar la forma de migración de datos en plantilla.
Parametrizar conforme un índice documental los documentos que se deben subir y el orden en que deben subir
Incrementar la intuitividad y guía en la interfaz de usuario , a fin de que no se omitan pasos preestablecidos
Actualización de fechas de ejecución de tareas programadas de manera automática con monitoreo para cumplimiento a través de la IA.
Incrementar código CPC a la base de datos de bienes requeridos.
Generar documentos preparatorios iniciales con los datos que ingresa el usuario en el sistema, basado en la normativa aplicable actualizada. En este caso, el sistema ya podría asignar por default conforme la planificación, algunos datos y generar documentos al presionar un botón de “Generar”. Actualmente, este hecho genera duplicidad de tareas, debiendo realizarse en forma manual lo que se ingresa al sistema ; para lo cual se puede incorporar la IA y reducir trámites manuales.
Generar automáticamente el cuadro comparativo de bienes una vez generado las solicitudes de compra.
Generar documentos precontractuales y contractuales de manera automática.
Funcionalidad para certificados que se deben generar fuera del aplicativo (certificado POA, CDP)
Reducir revisiones innecesarias
Validación de flujo del proceso según el tipo de compra (bienes o servicios), área correspondiente (producción, ambiental, SISO, administrativo) o central. De tal manera que no requiera certificaciones que no aplican y se procure la inmediatez en el flujo del proceso.
Implementar botón de ayuda, para facilitar la interacción con el sistema.
Mantener los documentos vigentes en el inventario de procesos , y generar retroalimentación digital , cada vez que el usuario al ingresar a esa opción conozca sobre los últimos cambios.

Nota: Referencia de puntos de mejora con enfoque en contexto de uso del sistema SISPA.

8.5 Anexo 5. Datos crudos recolectados de respuestas SUS

▼ Preguntas predefinidas del sistema SUS 1-10						
	1. Totalmente en desacuerdo	2. En desacuerdo	3. Neutro	4. De acuerdo	5. Totalmente de acuerdo	Total
1. Me gustaría usar este sistema con frecuencia.	7%(3)	12%(5)	17%(7)	27%(11)	37%(15)	41
2. Encontré el sistema innecesariamente complejo.	20%(8)	20%(8)	34%(14)	17%(7)	10%(4)	41
3. Pensé que el sistema era fácil de usar.	17%(7)	5%(2)	32%(13)	37%(15)	10%(4)	41
4. Creo que necesitaría la ayuda de un técnico para poder utilizar el sistema.	17%(7)	15%(6)	29%(12)	24%(10)	15%(6)	41
5. Encontré que las diversas funciones del sistema estaban bien integradas.	2%(1)	22%(9)	15%(6)	37%(15)	24%(10)	41
6. Pensé que el sistema tenía demasiadas inconsistencias.	10%(4)	17%(7)	44%(18)	17%(7)	12%(5)	41
7. Imagino que la mayoría de las personas aprendería a usar este sistema muy rápidamente.	5%(2)	10%(4)	20%(8)	34%(14)	32%(13)	41
8. Encontré el sistema muy engorroso de usar.	32%(13)	15%(6)	34%(14)	10%(4)	10%(4)	41
9. Me sentí seguro al usar el sistema.	0%(0)	17%(7)	24%(10)	22%(9)	37%(15)	41
10. Necesité aprender muchas cosas antes de poder usar el sistema.	12%(5)	22%(9)	24%(10)	29%(12)	12%(5)	41

8.6 Anexo 6. Archivo CSV cargado en SUS Analysis Toolkit - General

https://sus.mixality.de

A

☆

☰

System Usability Scale Analysis Toolkit

Back to Startpage

Raw SUS Data

SUS Dashboard Plot

	Question 1	Question 2	Question 3	Question 4	Question 5	Question 6	Question 7	Question 8	Question 9	Question 10
×	5	1	1	1	5	1	5	1	5	1
×	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
×	2	2	4	4	2	4	3	4	2	4
×	1	1	1	5	4	3	4	1	4	4
×	3	2	3	3	2	3	4	2	2	2
×	3	4	4	3	2	3	3	3	2	3
×	5	4	3	2	3	3	4	3	5	3
×	4	2	4	1	4	2	5	1	5	1
×	1	3	3	3	2	4	3	4	2	3
×	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
×	1	5	4	5	2	4	1	5	2	5
×	5	1	1	3	5	3	5	1	5	4
×	4	2	4	2	4	3	4	2	4	2
×	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3
×	2	4	5	4	4	4	2	4	2	5
×	5	1	1	3	5	1	5	1	5	1
×	5	4	4	4	4	4	4	3	4	4
×	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
×	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
×	2	3	3	4	2	3	3	3	3	4
×	5	2	4	4	5	2	5	1	5	5
×	5	2	4	2	5	2	5	2	4	4
×	3	3	3	4	2	4	3	2	4	4
×	5	5	1	1	5	5	5	1	5	2
×	3	3	3	1	4	3	3	2	3	2
×	2	3	3	2	2	3	4	3	3	2
×	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3
×	5	1	1	1	5	1	5	1	5	1
×	2	3	4	3	3	3	3	3	3	2
×	4	3	2	1	4	2	5	1	5	1
×	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4
×	3	2	3	2	4	5	5	1	5	3
×	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3
×	5	1	1	1	1	1	1	1	5	3
×	5	1	4	4	4	2	4	1	5	2
×	4	2	4	2	4	2	4	1	4	2
×	4	4	5	5	2	3	2	5	2	4
×	4	1	3	4	4	3	2	2	4	4
×	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3
×	5	3	2	4	3	2	2	3	3	4
×	5	3	3	5	5	5	5	3	5	2

This table shows the data that is currently plotted. You can change entries or add additional data points.

Download as CSV

Add SUS Data Entry

8.7 Anexo 7. Archivo CSV cargado en SUS Analysis Toolkit - por usuario

https://sus.mixality.de

🔍 A ☆ ⌵

System Usability Scale Analysis Toolkit

Back to Startpage

Raw SUS Data

SUS Score

SUS Score on Percentile-Curve

Per Item Chart

Conclusiveness Chart

	Question 1	Question 2	Question 3	Question 4	Question 5	Question 6	Question 7	Question 8	Question 9	Question 10	System
✕	5	1	1	1	5	1	5	1	5	1	Primario
✕	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	Primario
✕	1	1	1	5	4	3	4	1	4	4	Primario
✕	3	2	3	3	2	3	4	2	2	2	Primario
✕	3	4	4	3	2	3	3	3	2	3	Primario
✕	5	4	3	2	3	3	4	3	5	3	Primario
✕	4	2	4	1	4	2	5	1	5	1	Primario
✕	1	3	3	3	2	4	3	4	2	3	Primario
✕	1	5	4	5	2	4	1	5	2	5	Primario
✕	5	1	1	3	5	3	5	1	5	4	Primario
✕	4	2	4	2	4	3	4	2	4	2	Primario
✕	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	Primario
✕	2	4	5	4	4	4	2	4	2	5	Primario
✕	5	1	1	3	5	1	5	1	5	1	Primario
✕	5	4	4	4	4	4	4	3	4	4	Primario
✕	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	Primario
✕	2	3	3	4	2	3	3	3	3	4	Primario
✕	5	2	4	4	5	2	5	1	5	5	Primario
✕	5	2	4	2	5	2	5	2	4	4	Primario
✕	3	3	3	4	2	4	3	2	4	4	Primario
✕	3	3	3	1	4	3	3	2	3	2	Primario
✕	5	1	1	1	5	1	5	1	5	1	Primario
✕	2	3	4	3	3	3	3	3	3	2	Primario
✕	4	3	2	1	4	2	5	1	5	1	Primario
✕	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4	Primario
✕	3	2	3	2	4	5	5	1	5	3	Primario
✕	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	Primario
✕	5	1	1	1	1	1	1	1	5	3	Primario
✕	5	1	4	4	4	2	4	1	5	2	Primario
✕	4	2	4	2	4	2	4	1	4	2	Primario
✕	5	3	2	4	3	2	2	3	3	4	Primario
✕	2	3	3	2	2	3	4	3	3	2	Secundario
✕	4	1	3	4	4	3	2	2	4	4	Secundario
✕	2	2	4	4	2	4	3	4	2	4	Indirecto
✕	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Indirecto
✕	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	Indirecto
✕	5	5	1	1	5	5	5	1	5	2	Indirecto
✕	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	Indirecto
✕	4	4	5	5	2	3	2	5	2	4	Indirecto
✕	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	Indirecto
✕	5	3	3	5	5	5	5	3	5	2	Indirecto

This table shows the data that is currently plotted. You can add, change or delete data points.

Download as CSV

Add SDS Data Entry

8.8 Anexo 8. Archivo CSV cargado en SUS Analysis Toolkit - comparativo

https://sus.mixality.de

System Usability Scale Analysis Toolkit

Back to Startpage

Raw SUS Data	SUS Score	SUS Score on Percentile-Curve	Per Item Chart	Conclusiveness Chart																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
<table><tr><th></th><th>Question 1</th><th>Question 2</th><th>Question 3</th><th>Question 4</th><th>Question 5</th><th>Question 6</th><th>Question 7</th><th>Question 8</th><th>Question 9</th><th>Question 10</th><th>System</th></tr><tr><td>✕</td><td>5</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>5</td><td>1</td><td>5</td><td>1</td><td>5</td><td>1</td><td>SISPAC</td></tr><tr><td>✕</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>SISPAC</td></tr><tr><td>✕</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>4</td><td>1</td><td>4</td><td>4</td><td>SISPAC</td></tr><tr><td>✕</td><td>3</td><td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>SISPAC</td></tr><tr><td>✕</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>2</td><td>3</td><td>SISPAC</td></tr><tr><td>✕</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>3</td><td>5</td><td>3</td><td>SISPAC</td></tr><tr><td>✕</td><td>4</td><td>2</td><td>4</td><td>1</td><td>4</td><td>2</td><td>5</td><td>1</td><td>5</td><td>1</td><td>SISPAC</td></tr><tr><td>✕</td><td>1</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>2</td><td>4</td><td>3</td><td>4</td><td>2</td><td>3</td><td>SISPAC</td></tr><tr><td>✕</td><td>1</td><td>5</td><td>4</td><td>5</td><td>2</td><td>4</td><td>1</td><td>5</td><td>2</td><td>5</td><td>SISPAC</td></tr><tr><td>✕</td><td>5</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td><td>5</td><td>3</td><td>5</td><td>1</td><td>5</td><td>4</td><td>SISPAC</td></tr><tr><td>✕</td><td>4</td><td>2</td><td>4</td><td>2</td><td>4</td><td>3</td><td>4</td><td>2</td><td>4</td><td>2</td><td>SISPAC</td></tr><tr><td>✕</td><td>4</td><td>3</td><td>4</td><td>3</td><td>4</td><td>3</td><td>4</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>SISPAC</td></tr><tr><td>✕</td><td>2</td><td>4</td><td>5</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>2</td><td>4</td><td>2</td><td>5</td><td>SISPAC</td></tr><tr><td>✕</td><td>5</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td><td>5</td><td>1</td><td>5</td><td>1</td><td>5</td><td>1</td><td>SISPAC</td></tr><tr><td>✕</td><td>5</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>SISPAC</td></tr><tr><td>✕</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>SISPAC</td></tr><tr><td>✕</td><td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>SISPAC</td></tr><tr><td>✕</td><td>5</td><td>2</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>2</td><td>5</td><td>1</td><td>5</td><td>5</td><td>SISPAC</td></tr><tr><td>✕</td><td>5</td><td>2</td><td>4</td><td>2</td><td>5</td><td>2</td><td>5</td><td>2</td><td>4</td><td>4</td><td>SISPAC</td></tr><tr><td>✕</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>2</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>4</td><td>4</td><td>SISPAC</td></tr><tr><td>✕</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>1</td><td>4</td><td>3</td><td>3</td><td>2</td><td>3</td><td>2</td><td>SISPAC</td></tr><tr><td>✕</td><td>5</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>5</td><td>1</td><td>5</td><td>1</td><td>5</td><td>1</td><td>SISPAC</td></tr><tr><td>✕</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>2</td><td>SISPAC</td></tr><tr><td>✕</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>4</td><td>2</td><td>5</td><td>1</td><td>5</td><td>1</td><td>SISPAC</td></tr><tr><td>✕</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>3</td><td>4</td><td>3</td><td>4</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>SISPAC</td></tr><tr><td>✕</td><td>3</td><td>2</td><td>3</td><td>2</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>1</td><td>5</td><td>3</td><td>SISPAC</td></tr><tr><td>✕</td><td>4</td><td>3</td><td>4</td><td>3</td><td>4</td><td>3</td><td>4</td><td>3</td><td>4</td><td>3</td><td>SISPAC</td></tr><tr><td>✕</td><td>5</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>5</td><td>3</td><td>SISPAC</td></tr><tr><td>✕</td><td>5</td><td>1</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>2</td><td>4</td><td>1</td><td>5</td><td>2</td><td>SISPAC</td></tr><tr><td>✕</td><td>4</td><td>2</td><td>4</td><td>2</td><td>4</td><td>2</td><td>4</td><td>1</td><td>4</td><td>2</td><td>SISPAC</td></tr><tr><td>✕</td><td>5</td><td>3</td><td>2</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>SISPAC</td></tr><tr><td>✕</td><td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>3</td><td>3</td><td>2</td><td>SISPAC</td></tr><tr><td>✕</td><td>4</td><td>1</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>2</td><td>4</td><td>4</td><td>SISPAC</td></tr><tr><td>✕</td><td>2</td><td>2</td><td>4</td><td>4</td><td>2</td><td>4</td><td>3</td><td>4</td><td>2</td><td>4</td><td>SISPAC</td></tr><tr><td>✕</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>SISPAC</td></tr><tr><td>✕</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>SISPAC</td></tr><tr><td>✕</td><td>5</td><td>5</td><td>1</td><td>1</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>1</td><td>5</td><td>2</td><td>SISPAC</td></tr><tr><td>✕</td><td>4</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>SISPAC</td></tr><tr><td>✕</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>2</td><td>3</td><td>2</td><td>5</td><td>2</td><td>4</td><td>SISPAC</td></tr><tr><td>✕</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>SISPAC</td></tr><tr><td>✕</td><td>5</td><td>3</td><td>3</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>3</td><td>5</td><td>2</td><td>SISPAC</td></tr><tr><td>✕</td><td>5</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>RBV</td></tr><tr><td>✕</td><td>5</td><td>4</td><td>4</td><td>3</td><td>5</td><td>2</td><td>3</td><td>1</td><td>3</td><td>4</td><td>RBV</td></tr><tr><td>✕</td><td>5</td><td>2</td><td>5</td><td>3</td><td>4</td><td>2</td><td>3</td><td>2</td><td>4</td><td>4</td><td>RBV</td></tr><tr><td>✕</td><td>5</td><td>2</td><td>5</td><td>2</td><td>5</td><td>2</td><td>4</td><td>2</td><td>4</td><td>2</td><td>RBV</td></tr><tr><td>✕</td><td>5</td><td>1</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>1</td><td>5</td><td>1</td><td>5</td><td>5</td><td>RBV</td></tr><tr><td>✕</td><td>4</td><td>2</td><td>4</td><td>1</td><td>4</td><td>5</td><td>3</td><td>2</td><td>5</td><td>3</td><td>RBV</td></tr><tr><td>✕</td><td>4</td><td>2</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>RBV</td></tr><tr><td>✕</td><td>4</td><td>1</td><td>4</td><td>2</td><td>4</td><td>3</td><td>5</td><td>1</td><td>5</td><td>4</td><td>RBV</td></tr><tr><td>✕</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>3</td><td>4</td><td>2</td><td>5</td><td>2</td><td>5</td><td>5</td><td>RBV</td></tr></table>		Question 1	Question 2	Question 3	Question 4	Question 5	Question 6	Question 7	Question 8	Question 9	Question 10	System	✕	5	1	1	1	5	1	5	1	5	1	SISPAC	✕	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	SISPAC	✕	1	1	1	5	4	3	4	1	4	4	SISPAC	✕	3	2	3	3	2	3	4	2	2	2	SISPAC	✕	3	4	4	3	2	3	3	3	2	3	SISPAC	✕	5	4	3	2	3	3	4	3	5	3	SISPAC	✕	4	2	4	1	4	2	5	1	5	1	SISPAC	✕	1	3	3	3	2	4	3	4	2	3	SISPAC	✕	1	5	4	5	2	4	1	5	2	5	SISPAC	✕	5	1	1	3	5	3	5	1	5	4	SISPAC	✕	4	2	4	2	4	3	4	2	4	2	SISPAC	✕	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	SISPAC	✕	2	4	5	4	4	4	2	4	2	5	SISPAC	✕	5	1	1	3	5	1	5	1	5	1	SISPAC	✕	5	4	4	4	4	4	4	3	4	4	SISPAC	✕	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	SISPAC	✕	2	3	3	4	2	3	3	3	3	4	SISPAC	✕	5	2	4	4	5	2	5	1	5	5	SISPAC	✕	5	2	4	2	5	2	5	2	4	4	SISPAC	✕	3	3	3	4	2	4	3	2	4	4	SISPAC	✕	3	3	3	1	4	3	3	2	3	2	SISPAC	✕	5	1	1	1	5	1	5	1	5	1	SISPAC	✕	2	3	4	3	3	3	3	3	3	2	SISPAC	✕	4	3	2	1	4	2	5	1	5	1	SISPAC	✕	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4	SISPAC	✕	3	2	3	2	4	5	5	1	5	3	SISPAC	✕	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	SISPAC	✕	5	1	1	1	1	1	1	1	5	3	SISPAC	✕	5	1	4	4	4	2	4	1	5	2	SISPAC	✕	4	2	4	2	4	2	4	1	4	2	SISPAC	✕	5	3	2	4	3	2	2	3	3	4	SISPAC	✕	2	3	3	2	2	3	4	3	3	2	SISPAC	✕	4	1	3	4	4	3	2	2	4	4	SISPAC	✕	2	2	4	4	2	4	3	4	2	4	SISPAC	✕	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	SISPAC	✕	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	SISPAC	✕	5	5	1	1	5	5	5	1	5	2	SISPAC	✕	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	SISPAC	✕	4	4	5	5	2	3	2	5	2	4	SISPAC	✕	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	SISPAC	✕	5	3	3	5	5	5	5	3	5	2	SISPAC	✕	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	RBV	✕	5	4	4	3	5	2	3	1	3	4	RBV	✕	5	2	5	3	4	2	3	2	4	4	RBV	✕	5	2	5	2	5	2	4	2	4	2	RBV	✕	5	1	5	5	5	1	5	1	5	5	RBV	✕	4	2	4	1	4	5	3	2	5	3	RBV	✕	4	2	4	4	4	4	4	3	4	4	RBV	✕	4	1	4	2	4	3	5	1	5	4	RBV	✕	5	5	5	3	4	2	5	2	5	5	RBV			This table shows the data that is currently plotted. You can add, change or delete data points. Download as CSV
	Question 1	Question 2	Question 3	Question 4	Question 5	Question 6	Question 7	Question 8	Question 9	Question 10	System																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	5	1	1	1	5	1	5	1	5	1	SISPAC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	SISPAC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	1	1	1	5	4	3	4	1	4	4	SISPAC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	3	2	3	3	2	3	4	2	2	2	SISPAC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	3	4	4	3	2	3	3	3	2	3	SISPAC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	5	4	3	2	3	3	4	3	5	3	SISPAC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	4	2	4	1	4	2	5	1	5	1	SISPAC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	1	3	3	3	2	4	3	4	2	3	SISPAC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	1	5	4	5	2	4	1	5	2	5	SISPAC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	5	1	1	3	5	3	5	1	5	4	SISPAC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	4	2	4	2	4	3	4	2	4	2	SISPAC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	SISPAC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	2	4	5	4	4	4	2	4	2	5	SISPAC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	5	1	1	3	5	1	5	1	5	1	SISPAC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	5	4	4	4	4	4	4	3	4	4	SISPAC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	SISPAC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	2	3	3	4	2	3	3	3	3	4	SISPAC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	5	2	4	4	5	2	5	1	5	5	SISPAC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	5	2	4	2	5	2	5	2	4	4	SISPAC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	3	3	3	4	2	4	3	2	4	4	SISPAC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	3	3	3	1	4	3	3	2	3	2	SISPAC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	5	1	1	1	5	1	5	1	5	1	SISPAC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	2	3	4	3	3	3	3	3	3	2	SISPAC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	4	3	2	1	4	2	5	1	5	1	SISPAC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4	SISPAC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	3	2	3	2	4	5	5	1	5	3	SISPAC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	SISPAC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	5	1	1	1	1	1	1	1	5	3	SISPAC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	5	1	4	4	4	2	4	1	5	2	SISPAC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	4	2	4	2	4	2	4	1	4	2	SISPAC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	5	3	2	4	3	2	2	3	3	4	SISPAC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	2	3	3	2	2	3	4	3	3	2	SISPAC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	4	1	3	4	4	3	2	2	4	4	SISPAC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	2	2	4	4	2	4	3	4	2	4	SISPAC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	SISPAC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	SISPAC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	5	5	1	1	5	5	5	1	5	2	SISPAC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	SISPAC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	4	4	5	5	2	3	2	5	2	4	SISPAC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	SISPAC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	5	3	3	5	5	5	5	3	5	2	SISPAC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	RBV																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	5	4	4	3	5	2	3	1	3	4	RBV																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	5	2	5	3	4	2	3	2	4	4	RBV																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	5	2	5	2	5	2	4	2	4	2	RBV																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	5	1	5	5	5	1	5	1	5	5	RBV																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	4	2	4	1	4	5	3	2	5	3	RBV																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	4	2	4	4	4	4	4	3	4	4	RBV																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	4	1	4	2	4	3	5	1	5	4	RBV																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
✕	5	5	5	3	4	2	5	2	5	5	RBV																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												

×	4	2	5	3	5	5	5	2	5	5	RBV
×	5	1	5	5	5	1	5	1	5	1	RBV
×	4	3	3	3	4	3	4	2	4	4	RBV
×	4	1	4	2	5	1	4	1	4	5	RBV
×	4	3	3	2	1	5	3	1	1	5	RBV
×	5	1	4	2	5	5	5	1	5	5	RBV
×	5	4	3	1	4	4	3	4	2	5	RBV
×	5	2	5	1	4	1	4	2	4	2	RBV
×	5	2	4	2	5	1	5	1	5	3	RBV
×	4	3	3	3	4	2	4	3	2	4	RBV
×	5	2	5	1	5	2	5	1	5	3	RBV
×	5	2	5	2	5	4	5	1	5	4	RBV
×	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	RBV
×	5	1	5	1	5	1	4	1	5	2	RBV
×	5	1	5	1	5	1	5	1	5	5	RBV
×	5	2	5	1	5	3	5	1	1	1	RBV
×	5	4	4	2	4	2	5	1	5	1	RBV
×	5	1	5	3	5	1	5	1	5	3	RBV
×	5	3	2	2	5	1	3	2	3	5	RBV
×	5	5	4	4	5	5	4	2	3	4	RBV
×	3	2	2	4	3	2	2	3	2	5	RBV
×	5	2	4	1	4	1	4	2	4	5	RBV
×	4	2	5	1	3	1	4	1	5	4	RBV

×	3	5	2	3	3	3	3	3	3	3	SAO-MOODLE
×	5	1	5	5	5	1	5	5	5	5	SAO-MOODLE
×	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	SAO-MOODLE
×	5	1	5	3	5	2	4	1	5	4	SAO-MOODLE
×	4	4	3	4	4	4	3	3	4	3	SAO-MOODLE
×	5	5	2	1	4	2	2	5	3	2	SAO-MOODLE
×	4	2	4	2	4	3	4	2	3	2	SAO-MOODLE
×	5	2	4	3	4	2	5	3	4	1	SAO-MOODLE
×	4	3	3	3	4	4	4	2	3	3	SAO-MOODLE
×	5	4	4	3	3	3	3	3	4	2	SAO-MOODLE
×	5	1	5	1	5	1	3	2	4	1	SAO-MOODLE
×	5	1	5	1	5	1	5	1	5	5	SAO-MOODLE
×	5	2	4	2	4	2	4	1	5	3	SAO-MOODLE
×	5	1	5	2	5	2	5	1	5	2	SAO-MOODLE
×	5	2	4	2	4	2	5	1	4	2	SAO-MOODLE
×	5	2	5	3	5	3	5	1	5	5	SAO-MOODLE
×	3	2	5	1	3	2	5	1	4	2	SAO-MOODLE
×	5	4	4	3	4	4	3	4	4	4	SAO-MOODLE
×	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	SAO-MOODLE
×	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	SAO-MOODLE

Add SUS Data Entry