

56

Fecha de presentación: febrero, 2023

Fecha de aceptación: abril, 2023

Fecha de publicación: junio, 2023

PLATAFORMAS

WEB PARA LA EVALUACIÓN DE COSTOS EN ORGANISMOS GUBERNAMENTALES

WEB PLATFORMS FOR COST EVALUATION IN GOVERNMENT AGENCIES

Luis Antonio Llerena Ocaña¹

E-mail: ua.luisllerena@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6440-0167>

Walter Vinicio Culque Toapanta¹

E-mail: ua.walterculque@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8086-4209>

Luis Rafael Freire Lescano¹

E-mail: ua.luisfreire@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6527-6417>

Fausto Alberto Viscaino Naranjo¹

E-mail: ua.faustoviscaino@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6527-6417>

¹ Universidad Regional Autónoma de Los Andes Ambato. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Llerena Ocaña, L. A., Culque Toapanta, W. V., Freire Lescano, L. R. & Viscaino Naranjo, F. A. (2023). Plataformas web para la evaluación de costos en organismos gubernamentales. *Universidad y Sociedad*, 15(S2), 499-506.

RESUMEN

Las aplicaciones web se han hecho imprescindibles en la actualidad debido al uso rápido y generalizado de internet a escala mundial. Debido a que permiten el acceso a sus contenidos a través de un navegador web desde cualquier parte del mundo, estas aplicaciones han adquirido recientemente una relevancia significativa en la gestión de la información dentro de las organizaciones. Durante el desarrollo de este proyecto se utilizó una metodología que combina la investigación de campo, el análisis de laboratorio y la revisión bibliográfica para recopilar datos, analizarlos y sentar las bases de la propuesta de solución. El objetivo de la aplicación web desarrollada en este estudio es administrar eficientemente la gestión del análisis unitario de precios reduciendo el tiempo de preparación, minimizando errores y centralizando la información. Para asegurar su validez, se realizó una comparación con otras aplicaciones en línea utilizadas por la Empresa Eléctrica Regional Ambato Centro Norte.

Palabras clave: plataformas web, evaluación, organismos gubernamentales

ABSTRACT

Web applications have become indispensable nowadays due to the rapid and widespread use of the Internet on a global scale. Because they allow access to their contents through a web browser from anywhere in the world, these applications have recently acquired significant relevance in the management of information within organizations. During the development of this project, a methodology combining field research, laboratory analysis and literature review was used to collect data, analyze them and lay the foundations for the proposed solution. The objective of the web application developed in this study is to efficiently manage the management of unit price analysis by reducing preparation time, minimizing errors and centralizing information. To ensure its validity, a comparison was made with other online applications used by Empresa Eléctrica Regional Ambato Centro Norte.

Keywords: web platforms, evaluation, government agencies

INTRODUCCIÓN

En el proceso de desarrollo de software existen diversas aplicaciones que cumplen con requisitos específicos, entre las que cabe mencionar (Castro-Córdova, 2013), sobre el desarrollo de una aplicación web para automatizar el análisis de precios unitarios y presupuestos. La empresa EISCO utiliza la metodología scrum de la computación en la nube, la cual describe la implementación de una aplicación web para una empresa que no contaba con un sistema web especial para elaborar un análisis de precio unitario. En él se explica el proceso de la elaboración, planificación y desarrollo del análisis de precio único. La aplicación web implementada para la empresa permite la automatización de procesos: análisis de costos, gestión de información de proyectos, gestión de objetos, recursos y, finalmente, presentación de informes como resultado de diversos procesos que requieren la elaboración de un proyecto.

En el proyecto de investigación de la empresa FAMUCLACH, el cual es un sistema informático de gestión de costos para el proceso de producción de muebles desarrollado por Bosmediano (2016), se describe que el proyecto planea mejorar el control de costos de producción y agilizar los cálculos reales de los muebles que se están produciendo. Si realmente se conocen los procesos y materiales utilizados para crear un producto, es posible controlar mejor los costos. Esto constituye una herramienta importante para hacer que los cálculos de producción sean más eficientes.

Los autores de la implementación de un sistema integrado de costo de producción, orden de trabajo, presupuesto de trabajo, inventario y gestión de existencias utilizando el Proceso de software personal (PSP) y el Proceso de software de equipo (TSP) ha proporcionado modelos y métricas donde sirven para el rendimiento del grupo y evaluación de la calidad de un sistema integrado de gestión de costos de producción, lista de inventario y presupuestos para cada orden de trabajo (Echeverría-Goyes et al., 2018).

El precio unitario es el precio de cada unidad de medida de un producto determinado. La integración de los precios unitarios de un producto dado, está determinada por los costos directos, los costos indirectos y otros factores relacionados o integrados que permiten determinar el valor de cada precio unitario. El valor de los precios unitarios permite saber si el trabajo puede desarrollarse mejor en el futuro. Los precios unitarios son precios fijados para cada unidad de producto o servicio. A menudo se utilizan en contratos de construcción en los que se fija un precio

unitario (por ejemplo, \$/m² o \$/m³) para cada trabajo (Simbaña-Almachi & Cayo-Tituaña, 2015).

La estimación de costos es uno de los procesos de gestión de proyectos más importantes que determina el valor que se derivará de un proyecto determinado. Para obtener una estimación del costo de un proyecto u obra, se deben realizar los cálculos correspondientes para obtener el precio total de la obra. Para ello, resulta necesario tener en cuenta que los costos directos e indirectos involucrados en el proceso de estimación no solo influyen dentro del proyecto de desarrollo de software.

Los proyectos del sector público en Ecuador se ejecutan a través del Sistema Nacional de Contrataciones Públicas. Es un organismo gubernamental que define las reglas, procedimientos, mecanismos y relaciones organizadas para la planificación, programación, presupuestos, supervisión, gestión y ejecución, de conformidad con lo dispuesto en los principales contratos celebrados por entidades compradoras o entidades públicas.

En las entidades públicas se define un presupuesto de referencia, que representa un monto que le permite a la entidad utilizar los costos del sector público de manera efectiva y responsable, porque el éxito del procedimiento de contratación depende del presupuesto del proyecto (Ecuador. El Pleno de la Asamblea Constituyente, 2008). La Ley Orgánica del Sistema de Contrataciones Públicas define el presupuesto de referencia como: el monto del objeto del contrato determinado por la unidad adquirente al inicio del proceso de pre contratación (Ecuador. El Pleno de la Asamblea Constituyente, 2008).

Al ser sistemas destinados a realizar trabajos con datos sensibles, la investigación se llevó a cabo mediante parámetros de seguridad en software como la base de datos usada, el lenguaje de programación, y los niveles de encriptación usados (Ocaña et al., 2022). El objetivo principal es analizar las características y funcionalidades de estas plataformas, así como su impacto en la eficiencia y toma de decisiones en el ámbito gubernamental.

MÉTODOS

En este artículo, se presenta una investigación sobre el uso de plataformas web para la evaluación de costos en organismos gubernamentales. En su desarrollo, se realizó una extensa revisión bibliográfica que abarcó artículos científicos, informes gubernamentales, estudios de casos y otros recursos pertinentes. Se identificaron fuentes confiables y relevantes para comprender el contexto y los desafíos asociados a la evaluación de costos en organismos gubernamentales.

Se exploraron las características y funcionalidades clave que las plataformas web deben poseer para facilitar la evaluación de costos en organismos gubernamentales. Se consideraron aspectos como la capacidad de capturar y almacenar datos de costos, generar informes y análisis, permitir la colaboración entre diferentes departamentos y garantizar la seguridad de la información.

El experimento realizado abordó la naturaleza abstracta del desarrollo en sí mismo, ya que aprender a desarrollar un sistema o una aplicación web es un proceso complejo que implica la utilización de metodologías de software (Llerena Ocaña & González Hernández, 2017). El diseño de la aplicación puede generar conflictos con bases de datos y lenguajes de programación como Typescript, PHP, Java, Python y C# al crear APIs para aplicaciones externas, ya sea a través de aplicaciones de escritorio o en la web utilizando HTML, CSS y JavaScript (Llerena Ocaña & González Hernández, 2017).

El estudio se llevó a cabo durante el período académico de desarrollo en el año 2021. El procedimiento del estudio incluyó la comparación de diferentes componentes de los frameworks (.NET y .NET Core), comenzando con el ORM, que es un modelo de programación que permite mapear estructuras de bases de datos relacionales (RDBMS Relational Database Management System) en una estructura lógica de entidades para facilitar el desarrollo de aplicaciones (Nass et al., 1996).

Además, se evaluó el uso de patrones de desarrollo, enfocados propiamente al estudiante, según su afinidad y gusto por el desarrollo. Como técnica e instrumento se utilizó la encuesta a razón de entrevistas realizadas a conocedores del lenguaje de programación. Se evaluaron aspectos como características, funcionalidades, escalabilidad, adaptabilidad y facilidad de uso de cada plataforma. Se realizó una comparación exhaustiva para determinar su idoneidad para su implementación en organismos gubernamentales.

RESULTADOS

Considerando que las personas a través de las cuales se fundamentó la investigación son expertos, se realizaron preguntas iniciales en cuanto al sistema y su tiempo de desarrollo. Junto a ellos se seleccionaron los lenguajes de programación de interés. Ver figura 1

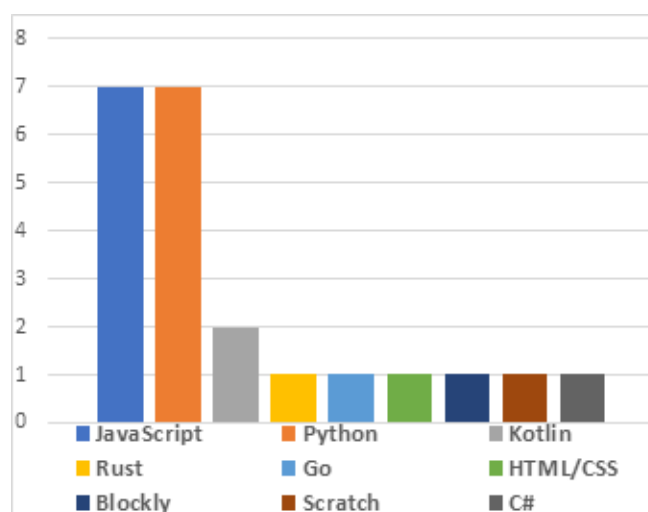


Figura 1. Lenguaje de programación de interés. Fuente: Elaboración propia.

Los resultados mostraron que JavaScript y Python son los lenguajes de programación más populares entre los programadores (ver figura 2). Por tal motivo, se evaluó el proceso de desarrollo en base a características más atractivas del lenguaje de programación, teniendo en cuenta el uso de frameworks y la utilidad que estos presentan (Llerena-Ocaña et al., 2021).

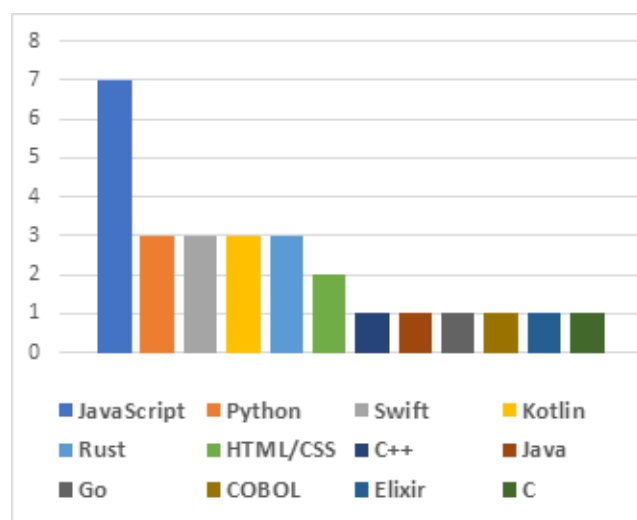


Figura 2. Lenguaje de programación usado en el desarrollo de software. Fuente: Elaboración propia.

En la investigación realizada, las aplicaciones se deben dividir en backend y frontend, de este modo, Javascript es el más usado como frontend. Cabe resaltar que en el análisis realizado se aprecia que todas las variantes de Javascript son las más usadas.

Respecto a los formularios web, donde el desarrollador traza todos los procesos, el tiempo de desarrollo es muy lento. En ese sentido es necesario instruir a los estudiantes en cuanto a la descripción de cada línea de código. La ventaja del proceso es que la información que se obtiene a través de él, puede ser utilizada en cualquier lenguaje de programación. En este tipo de desarrollo también se utiliza SQL (lenguaje de consulta estructurado).

Al usar el framework los tiempos se reducen significativamente. Al usar el modelo MVC, el trabajo con el marco de trabajo también se reduce drásticamente. Esto se debe a que el desarrollo se complica cuando hay que usar restricciones de visibilidad en la vista.

Sin embargo, el propósito de mejorar las relaciones con los clientes es un tema común entre la empresa pública y privada. Estas definiciones fueron descritas por West (2004), quien expresó que tanto la empresa pública como la privada tienden a la entrega de información y servicios en línea a través de Internet u otros medios digitales. El mismo autor afirmó que, la particularidad que hace tan especial a un sistema, es que permite a los clientes buscar servicios a conveniencia, y en cualquier momento, independientemente del horario presencial de trabajo. Grönlund, (2005) acuña el término de E-gobierno y este ha identificado la importancia del servicio de la sociedad civil mediante la prestación de servicios a una amplia variedad de ciudadanos.

Relacionado con los servicios al ciudadano, coinciden los entrevistados en cuanto a la necesidad de que los servicios satisfagan las necesidades del cliente o ciudadano. Llevándolos a estar centrados en el cliente final, como lo definen Andronie et al., (2021).

Teniendo en cuenta las empresas seleccionadas para este estudio, en la Tabla 1 se observó la necesidad de adjuntar a los Gobiernos Autónomos Descentralizados de la Zona 3 para poder abarcar más información sobre lo realizado. Solo 3 empresas poseen un software especializado para el manejo de los procesos, los 18 restantes hacen mención del uso de Excel para tratar de organizar de una forma adecuada la información.

Tabla 1. Utilización de software especializado antes de la implantación

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
SI	3	14.3%
NO	18	85,7%
Total	21	100%

Fuente: Elaboración propia.

La investigación arrojó como punto importante que la Asociación de Municipalidades Ecuatoriana AME, trata en la medida de sus posibilidades de proveer un servicio de software especializado, pero al desarrollar un software genérico, muchas veces no se adapta a las necesidades específicas de cada localidad. Es así como Ocaña et al., (2022) establecen los mecanismos necesarios para el desarrollo especializado.

Por otro lado, al analizar la información de la Tabla 2 (ver tabla 2) se logra comprobar que, cuando se envían actualizaciones regulares, estas son tomadas de mala manera por el cliente o usuario. Según mencionan Ocaña et al., (2022) la interfaz de usuario es uno de los requisitos fundamentales para desarrollar aplicaciones eficientes y agradables para el usuario final (cliente).

Tabla 2. Actualizaciones en la Interfaz Gráfica de Usuario

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	0	0%
Muy Bueno	2	9,5%
Bueno	9	42,9%
Regular	8	38,1%
Malo	2	9,5%
Total	21	100%

Fuente: Elaboración propia.

Javascript al tener una gran interacción con el HTML y CSS resulta excelente para dar una apariencia mejorada con las interacciones. Los autores antes mencionados, resumen que las actualizaciones para los clientes o usuario finales resultan complejas cuando no se mantienen con una estructura semejante a la anterior. De este modo, más de la mitad de los encuestados considera que muchas las actualizaciones de la interfaz de usuario no son bien aceptadas por los clientes.

En la visión positivista más extrema en el desarrollo de software, los requisitos son una propiedad de la metodología de desarrollo de software, la cual se apoya con una norma específica para optimizar y evitar errores, que están motivados por los deseos, anhelos y necesidades de los clientes o usuarios (Tabla 3). En muchas ocasiones, incluso sin estos tener definido el horizonte. Los analistas de requisitos son quienes los obtienen y el éxito significa cumplirlos. Dado que la realidad social es real y objetiva, existen requisitos en el mundo, esperando ser descubiertos. El éxito del proyecto significa cumplir y satisfacer la expectativa de los usuarios finales.

Tabla 3. Especificaciones de usuarios

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	0	0%
Muy Bueno	2	9,5%
Bueno	11	52,4%
Regular	7	33,3%
Malo	1	4,8%
Total	21	100%

Fuente: Elaboración propia.

La representación de los requisitos del software es un tema que ha sido ampliamente abordado en la literatura. Como tal, una variedad de métodos, técnicas y enfoques han sido aplicados en diferentes dominios. Según Pressman & Maxim, (2021), el estado de las especificaciones de requisitos se utilizan para diferentes propósitos y respaldan las principales actividades asociadas con la obtención y validación de requisitos de las partes interesadas, la verificación de software, el seguimiento y la gestión de requisitos. También se utilizará para fines contractuales, a través de la documentación de los acuerdos con los clientes. La especificación de requisitos contiene los requisitos del usuario y del sistema, es decir, la especificación de requisitos funcionales y no funcionales requisitos.

Según Llerena-Ocaña & González-Hernández, (2020) hay diferentes maneras para especificar requisitos. Tres de los más utilizados en la industria son los casos de uso, las historias de usuario (debido al crecimiento de desarrollo ágil), y prototipos.

En el caso de la investigación realizada por Pardo et al., (2018), el sistema es funcional y verificado. El criterio de expertos fue sostenido por los autores, al verificar la técnica de casos de uso e historias de usuarios. El sistema está diseñado para resolver el análisis de precios unitarios aplicados en los presupuestos para obras en EEASA. Un diseño adecuado en la arquitectura de desarrollo y la información es crucial, basado en que existe un departamento de TI en EEASA y se trabajó bajo parámetros ya definidos haciendo más fácil el análisis.

El usuario final, para el cual se destinó el desarrollo, posee conocimientos sobre el manejo de sistemas, para quien, el tema de interfases gráficas mejora el tiempo. Las historias de usuarios se utilizaron para determinar el proceso completo, arrojando nudos críticos para asociar el procedimiento manual llevado con la digitalización del proceso.

DISCUSIÓN

En este artículo se discute la importancia de los requisitos en el desarrollo de software y cómo se representan. Según la visión positivista, los requisitos son una propiedad de la metodología de desarrollo y se apoyan en normas específicas para optimizar el proceso y evitar errores. Los analistas de requisitos son responsables de obtenerlos y el éxito del proyecto se basa en cumplir y satisfacer las expectativas de los usuarios.

La representación de los requisitos del software ha sido ampliamente abordada en la literatura. Se han aplicado diversos métodos, técnicas y enfoques en diferentes dominios. Las especificaciones de requisitos se utilizan con diferentes propósitos, como la obtención y validación de requisitos, la verificación de software, el seguimiento y la gestión de requisitos, e incluso para fines contractuales.

En cuanto a las diferentes maneras de especificar requisitos, se mencionan tres de las más utilizadas en la industria: casos de uso, historias de usuario y prototipos. Estos enfoques ofrecen distintas perspectivas para comprender y comunicar los requisitos del sistema.

Al recurrir a CLBG, se utilizó un gran conjunto de lenguajes de programación de software que resuelven varios problemas diferentes, problemas de programación con soluciones similares. Esto permitió obtener un conjunto comparable, representativo y extenso de programas, escritos en varios de los lenguajes más populares, junto con las opciones de compilación/ejecución y compilador versiones. Estos, de conjunto con el marco de medición de energía que utiliza la herramienta precisa Intel RAPL, fue posible medir, analizar y comparar el consumo de energía y, a su vez, la eficiencia energética del software.

Esto ha permitido obtener un conjunto comparable, representativo y extenso de programas escritos en varios de los lenguajes más populares, junto con las opciones de compilación/ejecución y compilador. Además, el marco de medición de energía utilizado en este estudio, que utiliza la herramienta precisa Intel RAPL, ha permitido medir, analizar y comparar el consumo de energía y la eficiencia energética de los diferentes lenguajes de programación (Pereira et al., 2021).

La medición y análisis del consumo de energía es un tema importante en la actualidad, ya que se busca mejorar la eficiencia energética de los sistemas informáticos. Según Zakarya & Gillam, (2017), la eficiencia energética es un aspecto crucial en el diseño de sistemas informáticos modernos, ya que permite reducir el consumo de energía y mejorar la vida útil de la batería en dispositivos móviles.

El uso de herramientas como Intel RAPL permite medir con precisión el consumo de energía de los sistemas

informáticos y comparar la eficiencia energética de diferentes lenguajes de programación. Como señalan Pereira et al., (2021) esta información puede ser valiosa para la toma de decisiones en el diseño de sistemas informáticos y en la elección de lenguajes de programación.

Los métodos de planificación inteligente y su integración con la ingeniería del conocimiento descrito en la investigación de Pardo et al., (2018), describen en detalle todos los trabajos necesarios para construir una de las aplicaciones más comunes de sistemas expertos integrados. Las demandas en condiciones modernas son de extraordinaria atención a la aplicación de métodos de tecnologías estables, las cuales puedan o tiendan a brindar servicios, aumentado significativamente en las áreas prioritarias para el desarrollo.

Las maquetas de la interfaz de usuario no son suficientes para determinar cuál de las especificaciones es mejor o peor para comunicarse entre los equipos de desarrollo de software. Así que, en esta perspectiva, el desarrollo de software genera dudas sobre cuál de las formas de especificación adoptar. Puede optar por utilizar, tanto la historia de usuario como el caso de uso.

Se aplicaron técnicas de casos de uso e historias de usuario para el desarrollo de un sistema funcional y verificado. El sistema fue diseñado para resolver el análisis de precios unitarios en presupuestos para obras en una entidad específica. Se destaca la importancia de un diseño adecuado en la arquitectura de desarrollo y la disponibilidad de un departamento de TI previamente establecido, lo cual facilitó el proceso de análisis. Cabe destacar la importancia de los requisitos en el desarrollo de software. Esta investigación resalta la relevancia de un diseño adecuado y la consideración de las necesidades y conocimientos de los usuarios finales en el proceso de desarrollo de software.

Se estableció una base experimental en forma de información acumulada y software para entidades aplicadas, desarrollado sobre la premisa de la metodología orientada a problemas y para la continuación y el desarrollo de la investigación en el desarrollo de elementos de una nueva tecnología inteligente de planificación y control. Se forjó una transición tecnológica de “automatización” a “intelectualización” de procesos de diseño intensivos en mano de obra y mantenimiento de información y software, mediante la creación de condiciones para el uso efectivo de un sistema. En particular, para crear una base de conocimientos tecnológicos de carácter operativo y luego llevar a cabo una investigación completa para crear elementos de una nueva tecnología.

Es importante destacar que la implementación exitosa de estas plataformas requiere una planificación cuidadosa y una sólida infraestructura tecnológica. Los organismos gubernamentales deben garantizar la disponibilidad de recursos adecuados, tanto humanos como financieros, para llevar a cabo la implementación y el mantenimiento de estas plataformas de manera efectiva. Además, se deben establecer mecanismos de seguridad y privacidad robustos para proteger la confidencialidad de los datos sensibles.

CONCLUSIONES

Las plataformas web para la evaluación de costos en organismos gubernamentales representan una solución eficiente y efectiva para abordar los desafíos relacionados con la gestión y seguimiento de los costos en este sector. A medida que la administración pública se enfrenta a una creciente presión para mejorar la transparencia y la eficiencia en el uso de los recursos, estas plataformas ofrecen herramientas y funcionalidades que permiten una evaluación más precisa y detallada de los costos asociados con las diferentes actividades y proyectos gubernamentales.

Una de las principales ventajas de las plataformas web para la evaluación de costos es su capacidad para centralizar y estandarizar la información relacionada con los costos en un solo lugar. Esto facilita la recopilación, el análisis y la presentación de los datos, lo que a su vez mejora la toma de decisiones informada y basada en evidencia. Además, estas plataformas suelen contar con características adicionales, como la generación de informes personalizados y la visualización gráfica de los datos, lo que ayuda a comunicar de manera efectiva los resultados a diferentes partes interesadas. En la actualidad, la innovación tecnológica es un aspecto clave para el desarrollo y la competitividad de las empresas y organizaciones. En este sentido, la base experimental en forma de información acumulada y software para entidades aplicadas, desarrollado sobre la base de la metodología orientada a problemas, se presenta como una herramienta fundamental para el desarrollo de elementos de una nueva tecnología inteligente de planificación y control.

En cuanto a las especificaciones de usuarios y la representación de requisitos, se utilizaron diferentes métodos, como casos de uso, historias de usuario y prototipos. Estos métodos permitieron identificar y satisfacer las necesidades de los usuarios finales. En relación con la eficiencia energética del software, se realizó un análisis del consumo de energía y la comparación entre diferentes lenguajes de programación. Se utilizó la herramienta Intel RAPL para medir con precisión el consumo de energía y

se encontró que la eficiencia energética es un aspecto importante en el diseño de sistemas informáticos.

El estudio se centró en el desarrollo de una plataforma web y abordó diversos aspectos como el diseño de la aplicación, los lenguajes de programación utilizados, los patrones de desarrollo, las especificaciones de usuarios y la eficiencia energética del software. Los resultados obtenidos proporcionaron información valiosa para la mejora de los procesos de desarrollo y la toma de decisiones en el diseño de sistemas informáticos. Las plataformas web para la evaluación de costos en organismos gubernamentales ofrecen numerosos beneficios, como la mejora de la transparencia, la eficiencia y la toma de decisiones basada en evidencia. Sin embargo, su implementación exitosa requiere una planificación cuidadosa y la asignación de recursos adecuados. En última instancia, estas plataformas representan una herramienta valiosa para mejorar la gestión financiera en el sector público y avanzar hacia una administración más eficiente y responsable.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andronie, M., Lăzăroiu, G., Iatagan, M., Uță, C., Ștefănescu, R., & Cocoșatu, M. (2021). Artificial Intelligence-Based Decision-Making Algorithms, Internet of Things Sensing Networks, and Deep Learning-Assisted Smart Process Management in Cyber-Physical Production Systems. *Electronics*, 10(20), 2497.
- Bosmediano Román, S. E. (2016). Sistema informático de gestión de costos de producción para el proceso de fabricación de muebles, de la empresa Famuclach (Bachelor's thesis).
- Castro Córdova, C. A. (2013). Desarrollo de una aplicación web, para la automatización de los procesos del centro médico de la cooperativa de educadores Loja (Bachelor's thesis, Loja/UIDE/2013).
- Echeverría Goyes, C. M., Echeverría Goyes, C. D., & Asencio Mera, J. L. (2018). Implementación de un sistema integrado de control de costos de producción, ordenes de trabajo, presupuesto de obras, bodega y control de inventario utilizando PSP (Personal Software Process) y TSP (Team Software Process) (Bachelor's thesis, Espol).
- Ecuador. El Pleno de la Asamblea Constituyente. (2008). Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública. Registro Oficial Suplemento N. 395. https://portal.compraspublicas.gob.ec/sercop/wp-content/uploads/2021/04/losncp_actualizada1702.pdf
- Gronlund, A. (2005, January). What's in a field-exploring the egovernment domain. In *Proceedings of the 38th Annual Hawaii International Conference on System Sciences* (pp. 125a-125a). IEEE.
- Llerena Ocaña, L. A., & González Hernández, W. (2017). La competencia desarrollar sistemas web en la formación de los profesionales informáticos: Una aproximación a su estudio. *Reidocrea*, 6, 145-157. <https://doi.org/10.22463/25909215.1022>
- Llerena Ocaña, L. A., & González Hernández, W. (2020). Formación de la competencia "desarrollar sistemas web en los espacios virtuales de aprendizaje". *Revista Cubana de Educación Superior*, 39(1), e3. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3566549>
- Llerena Ocaña, L. A., Fernández Villacres, G. E., Viscaino Naranjo, F. A., & Baño Naranjo, F. P. (2021). Typescript-based Frameworks for the Development of Interactive Web Applications. *Dilemas contemporáneos: educación, política y valores*, 8(3), 1089-1112. <https://doi.org/10.46377/dc.v8i3.254>
- Nass, C., Fogg, B. J., & Moon, Y. (1996). Can computers be teammates?. *International Journal of Human-Computer Studies*, 45(6), 669-678.
- Ocaña, L. A. L., Barreno, M. A. S., & Orozco, N. M. L. (2022). Mapa Cognitivo Neutrosófico para el análisis de incidencias estomatognáticas en el Centro de Especialidades Odontológicas TRUEDENT. *Revista Asociación Latinoamericana de Ciencias Neutrosóficas*. ISSN 2574-1101, 21, 23-34.
- Pardo, M. R. V., Tapia, J. A. H., Moreno, A. S. G., & Sánchez, L. F. V. (2018). Comparación de tendencias tecnológicas en aplicaciones web. *3c Tecnología: glosas de innovación aplicadas a la pyme*, 7(3), 28-49.
- Pereira, R., Couto, M., Ribeiro, F., Rua, R., Cunha, J., Fernandes, J. P., & Saraiva, J. (2021). Ranking programming languages by energy efficiency. *Science of Computer Programming*, 205, 102609.
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2021). *Engenharia de software-9*. McGraw Hill Brasil.
- Simbaña Almachi, J., & Cayo Tituaña, J. (2015). Implementación de un sistema de análisis de precios unitarios para la construcción de obras civiles, gestión de presupuesto y planillaje. (tesis de grado de la ESPE) <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/11260/T-ESPE-049457.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- West, D. M. (2004). E-Government and the Transformation of Service Delivery and Citizen Attitudes. *Public Administration Review*, 64(1), 15-27. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6210.2004.00346.x>
- Zakarya, M., & Gillam, L. (2017). Energy efficient computing, clusters, grids and clouds: A taxonomy and survey. *Sustainable Computing: Informatics and Systems*, 14, 13-33.