

**Development of a web site for the collection management of the
production and marketing cooperative SBE in the city of Cuenca**

**Desarrollo de un sitio web para la gestión de cobranzas de la
Cooperativa de producción y mercadeo SBE de la ciudad de Cuenca**

Autores:

Zhunaula-Lucero, Michelle Andrea
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
Unidad Académica de Informática, Ciencias de la Computación, e Innovación Tecnológica
Cuenca–Ecuador



michelle.zhunaula.75@est.ucacue.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0008-4710-6087>

Campoverde-Molina, Milton
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
Unidad Académica de Informática, Ciencias de la Computación, e Innovación Tecnológica
Cuenca –Ecuador



mcampoverde@ucacue.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0001-5647-5150>

Fechas de recepción: 30-JUN-2024 aceptación: 01-AGO-2024 publicación:15-SEP-2024



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>

Resumen

En la Cooperativa de producción y mercadeo Señor de la Buena Esperanza (SBE) de Cuenca, Ecuador, los procesos de cobros y el tratamiento de los datos se realizan de forma manual. Por ello, esta investigación pretende desarrollar un sitio web para la gestión de cobros e impresión de recibos utilizando los lenguajes de programación PHP, JavaScript y la API RawBT. La metodología utilizada fue SCRUM con sprints de dos semanas y una arquitectura cliente-servidor. Los resultados presentan el backlog del producto, la obtención de requisitos funcionales y no funcionales, el diseño de la base de datos MySQL y la fase de programación de los distintos formularios. También se presenta la implementación del sitio web en hosting, y se realizan las pruebas de usabilidad a lo largo de tres semanas, continuando con la modificación de los componentes necesarios y finalizando con la formación de los usuarios. Por último, se concluye que el sitio web reduce el tiempo dedicado a las cobranzas y duplica el número de cobros.

Palabras clave: Sitio web; Gestión cobranzas; RawBT

Abstract

In the production and marketing cooperative Señor de la Buena Esperanza (SBE) in Cuenca, Ecuador, collection processes and data processing are carried out manually. Therefore, this research aims to develop a website for managing collections and printing receipts using the programming languages PHP, JavaScript, and the RawBT API. The methodology used was SCRUM with two-week sprints and a client-server architecture. The results present the product backlog, the elicitation of functional and non-functional requirements, the MySQL database design, and the programming stage of the various forms. Also, the implementation of the website in hosting is presented, and the usability tests are performed over three weeks, continuing with the modification of the necessary components and ending with the training of the users. Finally, it is concluded that the website reduces the time spent on collections and doubles the number of collections.

Keywords: Website; Collection management; RawBT

Introducción

Las entidades públicas o privadas llevan a cabo sus procesos de cobros de forma ordenada a través de sistemas informáticos transparentes y confiables. En las empresas, el control de sus ingresos y egresos permiten llevar una inspección de sus actividades comerciales. Por tal motivo, Vinueza y Cedillo (2019) definen dichas actividades como esenciales para el crecimiento o cierre de un negocio de acuerdo al estado de sus pérdidas o ganancias.

Según Mogollón (2020), la gestión de cobros se refiere a los procesos que una empresa realiza para cobrar las cuentas pendientes de sus clientes y, mantener la liquidez de la organización (Muñoz y Mendoza, 2023). Este representa el capital para adquirir bienes o servicios y formalizar sus transacciones (Acosta, Jimenez y Vidal, 2024). La implementación de un software especializado en la gestión de cobros optimiza considerablemente los procedimientos, reduciendo el tiempo dedicado a las actividades diarias (Huilca y Sauce, 2024). Según Cañón y Angel (2020), la presencia de un sistema que respondiera a las necesidades innatas de la empresa contribuye a una gestión financiera efectiva, asegurando con esto el control en tiempo real de sus transacciones a lo largo del tiempo. Este enfoque es un factor crucial para la sostenibilidad de las instituciones, proporcionándoles ventajas competitivas en el mercado (Miguel, Balsan y De Paula, 2021).

Además, es importante señalar que, la “Ley de Economía Popular y solidaria” (Asamblea Nacional, 2023), denominada “SEPS-009”, en el artículo 132 numeral 6 establece el deber de los conglomerados económicos de mantener métodos de pagos implementados mediante fuentes tecnológicas, especificando dicha aplicabilidad en lo siguiente: “medios físicos o electrónicos, para facilitar el intercambio y la prestación de bienes y servicios” (Asamblea Nacional, 2023, p. 2). Asimismo, en la “Ley Orgánica de emprendimiento e innovación” (Asamblea Nacional del Ecuador, 2020), en su capítulo número 2 numeral 6 literal B se enuncia que, las sociedades o colectivos creados en territorio ecuatoriano otorgarán atención a los asuntos primordiales de sus clientes mediante distintos medios tecnológicos, adjuntando en continuo su actuar: “programas informáticos financieros, tecnología móvil o servicios que optimizan/aumentan las actividades de negocio” (Asamblea Nacional del Ecuador, 2020, p.44).

La implementación de un sitio web en la gestión de las cobranzas es esencial en el ambiente mercantil del siglo XXI, esto debido a que fomenta la transparencia de la información, permitiendo un tratamiento más rápido de los cobros (Troya, 2023). Sin embargo, pese a la importancia de tener un sitio web para la gestión de cobranzas, la Cooperativa de producción y mercadeo Señor de la Buena Esperanza (SBE) de la ciudad de Cuenca carece de un aplicativo web o móvil. Por tal razón, los procesos de cobros son llevados a cabo de manera

manual haciendo uso de papel y lápiz para registrar los distintos pagos. Además, este proceso al ser manual requiere de mayor carga de trabajo para registrar los pagos y determinar las deudas pendientes.

Para lo cual, los reportes, documentación o historias asociadas son información condensada que permite la toma de decisiones de una organización (Moreiro, 2019), puesto que se caracteriza por la capacidad de sintetizar la información, así como el establecimiento de nexos comunicativos entre distintas áreas de una entidad. Según Duckardt et al. (2019), la reportería transforma la información de distintas ramas, haciéndola más entendible para el usuario final, esto por medio de la traslación de términos y la segregación de campos. Este conjunto de datos organizados permite tener un enfoque más global de la realidad económica de una institución, enfocándose en el desempeño de las prácticas financieras (Saavedra, Vargas y Sánchez, 2024). La objetividad de sus fuentes permite credibilidad a los resultados obtenidos (Freire, 2022). Rodríguez (2019) manifiesta que, la omisión de la reportería acarrea múltiples problemas en la gestión administrativa, siendo imperante su presencia en distintos formatos.

Por lo tanto, el objetivo de esta investigación es desarrollar un sitio web para la gestión de cobranzas de la Cooperativa SBE de la ciudad de Cuenca. El sitio web implementará los procesos de cobros de las siguientes transacciones: “pago de mensualidades de los socios, pago a cuotas socios, pago del agua, pago de luz, pago de seguridad, pago de cargas”. Además, en el sitio web se podrán consultar las transacciones realizadas de forma diaria, semanal y mensual. También, el sitio web permitirá la impresión de los recibos luego de realizar las transacciones en una impresora térmica, generando los reportes en Excel correspondientes.

Este documento se encuentra dividido en cuatro apartados debidamente diferenciados, en el primer apartado se presentan los conceptos relacionados; en el segundo apartado los trabajos relacionados a la temática de investigación; en el tercer apartado se describen los pasos de la metodología para el desarrollo del sitio web; en el apartado cuarto se presentan los resultados de la investigación y finalmente en el apartado cinco las conclusiones.

Material y métodos

El sistema de cobranzas para la Cooperativa de Producción y Mercadeo SBE se desarrolla utilizando la metodología ágil SCRUM, con sprints de 2 semanas de duración. A continuación, se presentan las etapas del proceso de desarrollo de software:

- 1- **Análisis de requerimientos:** se recaban y analizan los requerimientos funcionales y no funcionales, así como su importancia determinada en el product backlog en los procesos de la gestión de cobranzas de la cooperativa.
- 2- **Desarrollo del sitio web:** se desarrollan los formularios de registro y transacciones del sitio web y la impresión de los comprobantes utilizando los lenguajes de programación PHP, JavaScript, AJAX, MySQL, HTML y la API de RawBT.

- 3- **Implementación del sitio web en el hosting:** se hospeda el sitio web en un hosting y subdominio proporcionado por la empresa, incorporando la base de datos en MySQL, así como el código fuente.
- 4- **Pruebas de usabilidad:** se llevan a cabo las pruebas de usabilidad y funcionalidad en torno a la operatividad de los distintos módulos. Además, se realiza los cambios solicitados como retroalimentación a lo largo de las tres semanas de ejecución de las evaluaciones.
- 5- **Entrega y capacitación a los usuarios:** se capacita a los cobradores de la cooperativa en torno al uso del sitio web.

Así pues, para complementar las etapas antes descritas, se ha desarrollado un esquema de la aplicación de la metodología SCRUM en el presente proyecto, condensando dichas argumentaciones en la Figura 1, la misma que plasma la secuencia de cada uno de sus pasos a lo largo de los sprints.

Figura 1
Metodología SCRUM.



Fuente: Fuente propia.

Desarrollo

Conceptos relacionados

API: Una API es una herramienta que se caracteriza por poseer una interfaz gráfica que permite emprender un sistema comunicativo mediante diferentes métodos. Con la ayuda de

un servidor y un navegador, permite la entrega y recepción de información en distintos formatos (Aguirre, 2022). Asimismo, para Bottini (2022) la característica principal de una API recae en la convergencia con un entorno o instrumento externo, el mismo que establece un nexo mediante varios protocolos, por ejemplo, la API de OpenAI que está marcando tendencia con la inclusión de la IA. Bottini (2023) determina que una API brinda la posibilidad del retorno de cierta carga informativa de acuerdo a ciertos parámetros de envío, empleando para ello el método REST.

RawBT: Es una aplicativo cuya finalidad es imprimir documentos de diferentes formatos en impresoras térmicas (Google Play, 2024). Es compatible con distintas herramientas, tales como Gmail y WhatsApp, empleando la tecnología bluetooth para emparejar las impresoras con los dispositivos auxiliares (Softonic, 2024). Hace uso de un método comunicativo basado en JavaScript para llevar a cabo el servicio de impresión (RawBT, 2024).

PHP: Es un lenguaje de programación web que utiliza el paradigma de programación orientado a objetos, el mismo que, a partir de su aparición en 1994, ha evolucionado en distintas versiones permitiendo su integración con diferentes lenguajes de programación, tales como Java o Ruby. Este se acopla a la perfección con HTML para la interfaz gráfica, abordando sus resultados en la parte del backend (Escarcena, 2020). Además, Mann (2023) asevera que PHP es un lenguaje de programación web interpretado que se ejecuta en tiempo real. Lo cual permite presentar resultados positivos o negativos en el momento exacto de la ejecución de su rama padre, es decir, desde su método de invocación. Las características Open Source de PHP permiten establecer concordancia con distintas herramientas como JavaScript, así como su portabilidad para con los divergentes ambientes de desarrollo (Mann, 2023). Bierer (2021) subraya que, el mayor beneficio del uso de PHP es su capacidad de ser multiplataforma; esto permite la comunicación con distintas extensiones de proyectos con archivos XML, también, en su versión de PHP-GTK para el diseño de las interfaces gráficas sin la necesidad de emplear recursos HTML.

JavaScript: Para Flanagan (2020), JavaScript es un lenguaje de programación que hace uso de HTML para llevar a cabo las interfaces gráficas. Además, trabaja como intérprete de los eventos y es capaz de organizar su carga informativa en arreglos o arrays (Flanagan, 2020). El principal punto de aplicabilidad recae en la inspección del funcionamiento y los recursos de una interfaz web. Así como la comunicación con los clientes y las diversas bases de datos. Mantiene sus orígenes en Java y es definido por Dimes (2015) como: “lenguaje de guión, ya que utiliza el navegador para hacer el trabajo sucio” (párr.12). Así pues, para Malik, Nadeem y Sindhu (2021), el objetivo de JavaScript es dotar de dinamicidad al ambiente de desarrollo, marcando énfasis en su portabilidad predominante, así como el uso de etiquetas y diferentes tipos de datos.

AJAX: AJAX es una herramienta de JavaScript que se caracteriza por permitir llevar a cabo consultas en tiempo real, absteniéndose de ejecutar un proceso de recarga para obtener dicha información. Sus beneficios se enmarcan en la rapidez de las páginas web, dotándolas de más

accesibilidad para con los distintos ambientes (White, 2019). AJAX se integra perfectamente con JavaScript y los distintos patrones de diseño de HTML, CSS y archivos XML.

Además, AJAX responde las consultas de envío y recepción de información mediante el protocolo HTTP a través de un encabezado que tiene el seudónimo de “status”. El mismo que se caracteriza por una nomenclatura numérica de acuerdo al suceso acontecido, marcando un rango que va desde el 200 al 500 (Beasley, 2020). También, AJAX emplea una metodología diferente a las propuestas tradicionales que devuelven la actualización completa de la página web. AJAX lleva a cabo este procedimiento solamente de un complemento en específico, utilizando variables de tránsito de información con el protocolo HTTP. Esto permite devolver información específica y actualizar solamente un determinado apartado (Peña, 2018).

Trabajos relacionados

Becerra, Jaramillo y Astudillo (2021) realizaron una investigación cuyo objetivo fue enunciar la importancia de la eficaz tramitación de las transacciones contables, especialmente en tiempos de crisis. Los investigadores emplearon en su investigación metodologías no experimentales. En los resultados se determinó que las empresas deben innovar en distintos campos para mantenerse en los márgenes de la realidad. Finalmente, los autores concluyeron que las acciones de renovación determinan la existencia, éxito y mantenibilidad de las instituciones sin importar su dedicación.

Novoa (2008), desarrolló un sistema web en el área de ventas orientado a optimizar los procesos transaccionales. Para ello, se utilizaron métodos empíricos como entrevistas y bosquejos teóricos de modelamiento de software debido a que la empresa carecía de un software para gestionar sus actividades. El autor desarrolló el software web utilizando las herramientas de programación Budget ACE y ASP .NET. Como resultado se destaca que se desarrolló el sistema web en un tiempo adecuado de acuerdo a los requerimientos de la empresa. Concluyendo que el sistema web ha mejorado sustancialmente los procesos transaccionales en la empresa con un desarrollo a su medida.

Umaña (2017), llevó a cabo un estudio que tuvo como objetivo diseñar un prototipo para la emisión de comprobantes utilizando el software Odoo. Para ello, se utilizó una metodología teórico práctica, la misma que inició con los requerimientos y finalizó en la consecución del prototipo. Como resultado el prototipo permitió que los usuarios conozcan en gran medida acerca del proceso de emisión de comprobantes electrónicos en torno al uso del sistema. Finalmente, concluyeron que el prototipo permite llevar a cabo un mejor control de las transacciones y la entrega de los comprobantes electrónicos.

Alcocer y Olmedo (2016), diseñaron una plataforma de cobros de transacciones P2P inherentes al Banco central del Ecuador, haciendo uso de dinero electrónico. Para ello, utilizaron la metodología del prototipado. El software permitió automatizar los pagos P2P, generando balances de los montos consignados virtualmente. Los resultados evidenciaron

que, el aplicativo desarrollado cuenta con los niveles de seguridad óptimos para transparentar las transacciones. Los autores concluyeron que las tecnologías utilizadas permitieron la integración más rápida, la minimización de los costos, la inclusión del sistema en los servidores de la entidad gubernamental y la mantenibilidad de la información almacenada mediante la plataforma tecnológica diseñada.

González et al. (2018), desarrollaron un software para las transacciones contables de una factoría en los procesos de cuentas y pagos. Para ello, se utilizó la metodología de desarrollo ágil SCRUM. El lenguaje de programación utilizado fue Visual Basic y una base de datos MySQL. Como resultado se destacó la reducción de los tiempos de ejecución de las transacciones al hacer uso del software desarrollado. Finalmente, concluyeron que el levantamiento de los requerimientos y el análisis para el desarrollo del software permitió asegurar el éxito del diseño y el cumplimiento a cabalidad de las necesidades del cliente.

Heredia (2022), propuso una investigación cuyo objetivo fue la creación de un software web para llevar a cabo las transacciones comerciales de cuentas y pagos en una corporación. Las metodologías utilizadas fueron prácticas y experimentales. Los lenguajes de programación que se utilizaron fueron Angular, Node JS y herramientas de estilo tales como CSS. Considerando en los resultados que los procesos transaccionales de cuentas y pagos antes del desarrollo del sistema le tomaban al personal un promedio de 4 horas y ahora con el sistema tan solo 2 horas. Concluyendo que, el tiempo destinado a llevar a cabo dichas transacciones de cuentas y pagos se redujo en un alrededor del 50% con la implementación del sistema.

Becerra, Calle y Sañay (2019) desarrollaron un software web orientado a los costos del nivel productivo y transaccional de las PYMES en la ciudad de Cuenca, Ecuador. Para su diseño, emplearon metodologías basadas en estudios de campo con un enfoque descriptivo. En los resultados se describe la implementación exitosa del sistema en varias PYMES tomadas como muestra. Se concluye que el software web contribuyó positivamente al proceso transaccional y de cobranzas, agilizando significativamente dichas operaciones.

Resultados y Discusión

Como antecedente la cooperativa de producción y mercadeo SBE, se encuentra ubicada en la Feria Libre de la ciudad de Cuenca, inició sus actividades en 1994. Caracterizándose, por llevar a cabo procesos de cobros diarios, semanales y mensuales a sus socios, quienes realizan actividades de venta de productos agrícolas y ganaderos en el centro de abastos de la feria libre. Por lo tanto, esta investigación tiene como objetivo crear un sitio web para la Cooperativa SBE considerando los siguientes aspectos:

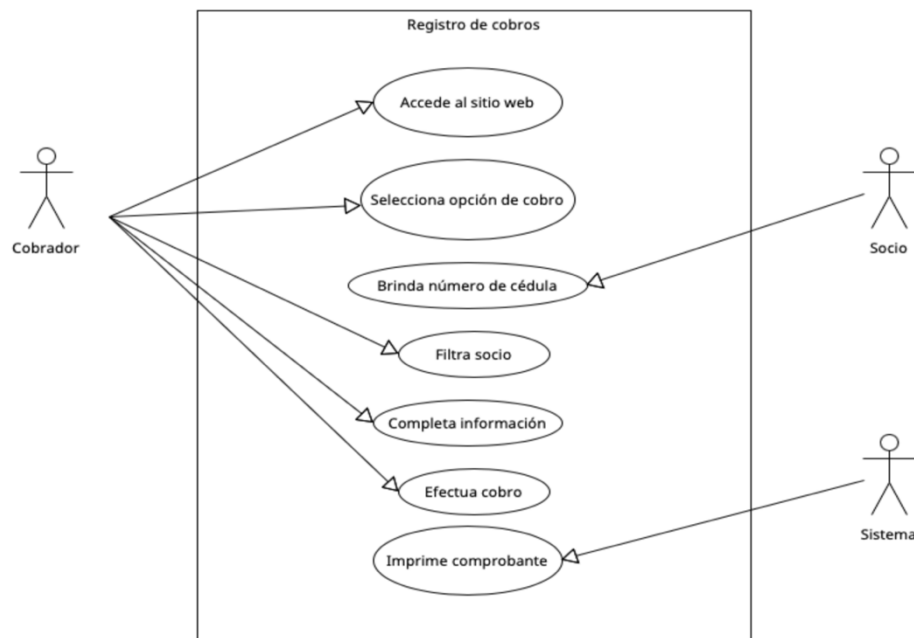
- 1- Sitio web para llevar a cabo los cobros a los socios.
- 2- Mantenimiento de transacciones realizadas.
- 3- Impresión de los comprobantes de pago.
- 4- Generación de reportes en formato Excel de las transacciones consolidadas.

El desarrollo del sitio web se realizará utilizando la metodología ágil SCRUM, que contempla el análisis de requerimientos, desarrollo del sitio web, implementación del sitio web en el hosting, pruebas de usabilidad, así como la entrega y capacitación a los usuarios.

Análisis de requerimientos

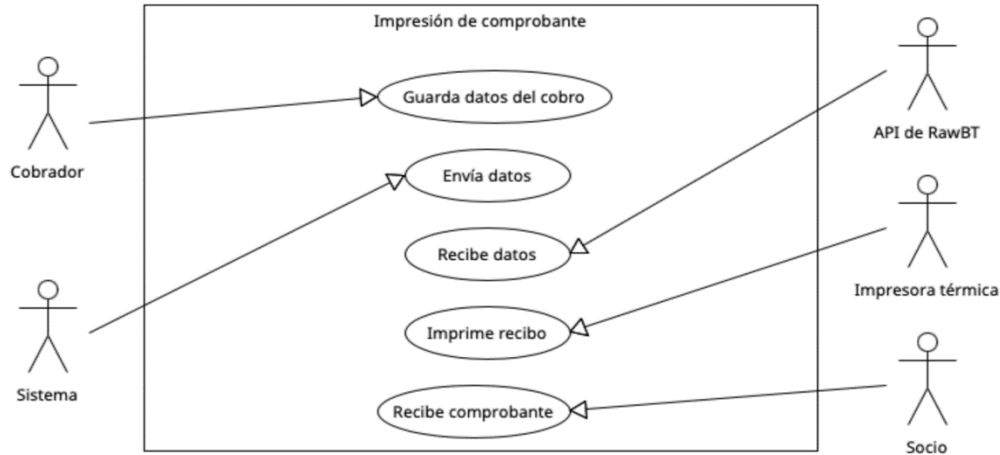
El análisis de requerimientos inicializa con los diagramas de casos de uso. En las Figuras 2 y 3 se presentan los diagramas de casos de uso del proceso de registro de cobros y la impresión del comprobante.

Figura 2
Diagrama de caso de uso del proceso de registro de cobros.



Fuente: Fuente propia.

Figura 3
Diagrama de caso de uso del proceso de impresión del comprobante.



Fuente: Fuente propia.

Luego se han dividido los requerimientos en funcionales y no funcionales. Los requerimientos funcionales son el conjunto de funcionalidades que debe cumplir el producto de software de acuerdo a las necesidades de la organización (Arias y Suquisupa, 2023, p. 13). En cambio, los requerimientos no funcionales definen las cualidades y características que debe cumplir un software como su portabilidad, seguridad y rendimiento (Ojo y Bonilla, 2021).

Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales determinados de acuerdo a las necesidades de la Cooperativa SBE para el desarrollo del sitio web se presentan en la Tabla 1. Estos requerimientos permiten la gestión de cobranzas de las transacciones realizadas por los socios de la Cooperativa SBE.

Tabla 1
Requerimientos funcionales del sitio web.

No.	Descripción	Ámbito
1	El sitio web debe permitir ingresar a los cobradores de la cooperativa mediante un login de inicio de sesión, el mismo que solicitará el nombre de usuario y contraseña.	Inicio de sesión.
2	El sitio web debe permitir ingresar los cobros diarios, semanales y mensuales mediante formularios, siendo estos los correspondientes a: pago mensualidad de los socios, pago a cuotas socios, pago del agua, pago de luz, pago de seguridad, pago de cargas.	Registro de cobros.
3	En los distintos formularios de ingreso, el sitio web debe permitir seleccionar al socio mediante una búsqueda por el número de cédula o nombre del mismo, otorgando la posibilidad de escoger al “consumidor final” por medio de un check box.	Filtros de información en los formularios de registro.

4	Los formularios de registro del sitio web deben permitir ver los pagos consolidados de los socios, esto en base al período y tipo de cobro seleccionado, ordenando en una tabla la información de los montos cancelados por mes.	Control de los montos cancelados.
5	El sitio web debe permitir realizar la consulta, actualización y eliminación de los cobros llevados a cabo.	Mantenibilidad del sitio web.
6	El sitio web debe permitir la impresión del comprobante de pago respectivo mediante la integración de RawBT, por medio de una impresora térmica de modelo MP583.	Impresión de recibos de pago.
7	El sitio web debe permitir la descarga de reportes de los pagos en versión Excel.	Reportería en Excel.
8	El sitio web debe permitir filtrar la información para los reportes en Excel, esto mediante los campos de tipo de pago, así como la fecha de inicio y fin.	Filtros para reportería.
9	El sitio web debe permitir obtener un reporte consolidado de los pagos llevados a cabo por los socios en formato Excel, filtrando en base a un período determinando, presentando la información monetaria de acuerdo a los meses transcurridos.	Reportería en Excel.

Fuente: Fuente propia.

Requerimientos no funcionales

En este apartado se sintetizan los requisitos del producto, destacando sus aspectos fundamentales relacionados con la eficiencia, seguridad y usabilidad. Los detalles específicos de estas necesidades se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2
Requerimientos no funcionales del sitio web.

No.	Descripción	Ámbito
1	El sitio web deberá contar con el cifrado de la información de los usuarios en la etapa del login de inicio de sesión.	Seguridad
2	Los filtros de los formularios de registro deberán brindar el resultado de la búsqueda en un tiempo máximo de 15 segundos.	Eficiencia
3	El sitio web deberá contar con una interfaz responsiva para los distintos dispositivos móviles. El sitio web deberá contar con una interfaz gráfica con componentes intuitivos.	Usabilidad

Fuente: Fuente propia.

Aplicando el enfoque ágil SCRUM, se sintetizaron las necesidades de la cooperativa en requisitos funcionales y no funcionales. El listado resultante priorizó la importancia de cada requisito a través del product backlog, que se detalla en la Tabla 3, y definió las herramientas utilizadas en cada sprint.

Tabla 3
Product backlog del sitio web.

Número de sprint	Descripción	Herramientas utilizadas
1	Análisis de requerimientos y diseño de la base de datos en MySQL.	Diagramas UML, XAMPP, MySQL.
2	Diseño y funcionalidad del login de inicio de sesión.	MySQL, PHP, AJAX, JavaScript, CSS, HTML y Bootstrap.
3	Desarrollo del dashboard principal y de los menús desplegables, esto correspondiente a los apartados de pagos socios y pagos de servicios básicos.	MySQL, PHP, AJAX, JavaScript, CSS, HTML y Bootstrap.
4	Diseño y funcionalidad del formulario de ingreso de pago de mensualidades socios.	MySQL, PHP, AJAX, JavaScript, CSS, HTML y Bootstrap.
5	Diseño y funcionalidad del formulario de edición y eliminación de los pagos de mensualidades socios.	MySQL, PHP, AJAX, JavaScript, CSS, HTML y Bootstrap.
6	Diseño y funcionalidad del formulario de consulta del pago de mensualidades de los socios.	MySQL, PHP, AJAX, JavaScript, CSS, HTML y Bootstrap.
7	Diseño y funcionalidad del formulario de ingreso del pago a cuotas socios.	MySQL, PHP, Ajax, JavaScript, CSS, HTML y Bootstrap.
8	Diseño y funcionalidad del formulario de ingreso de pagos diarios, siendo este el correspondiente a la seguridad.	MySQL, PHP, Ajax, JavaScript, CSS, HTML y Bootstrap.
9	Diseño y funcionalidad del formulario de ingreso de pagos semanales, siendo este el correspondiente a cargas.	MySQL, PHP, Ajax, JavaScript, CSS, HTML y Bootstrap.
10	Diseño y funcionalidad de los formularios de ingreso de pagos mensuales, siendo estos los correspondientes a agua y luz.	MySQL, PHP, Ajax, JavaScript, CSS, HTML y Bootstrap.

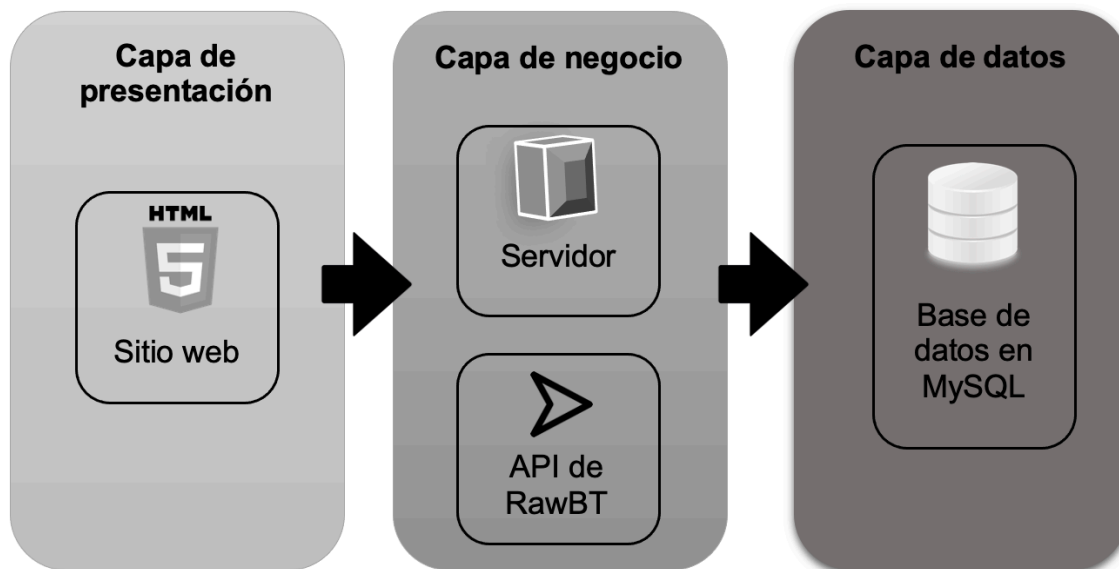
11	Diseño e implementación de la impresión del recibo de los cobros realizados.	JavaScript, RawBT y MySQL.
12	Desarrollo del reporte en Excel correspondiente al tipo de pago seleccionado en base a una fecha de inicio y fecha fin.	PHP, MySQL, PHP spreadsheet reader.
13	Desarrollo del reporte en Excel correspondiente a la totalidad de pagos en base a una fecha de inicio y fecha fin.	PHP, MySQL, PHP spreadsheet reader.
14	Desarrollo del reporte en Excel correspondiente al tipo de pago seleccionado, esto en base a una fecha de inicio y fecha fin, presentando los valores monetarios en base al período de tiempo y los meses respectivos.	PHP, MySQL, PHP spreadsheet reader.

Fuente: Fuente propia.

Diagrama de arquitectura

Siguiendo una arquitectura de tipo cliente servidor, el presente sitio web dividió sus componentes en las capas de presentación, de negocio y de datos. Estas capas y su correlación se presentan en la Figura 4.

Figura 4
Arquitectura del sitio web.



Fuente: Fuente propia.

- **Capa de presentación:** se manifiesta la interfaz gráfica del sitio web, presentando los formularios de cobros, las opciones de ingreso, actualización, consulta y eliminación de los registros. También, incluye la reportería.
- **Capa de negocio:** en esta asignación se encuentran los procesos relevantes al tratamiento de envío y recepción de la información propuestos por la API de RawBT, y la implementación del sitio web en el hosting de la empresa.
- **Capa de datos:** la información generada en cada registro correspondiente a los formularios de cobros es almacenada en una base de datos MySQL.

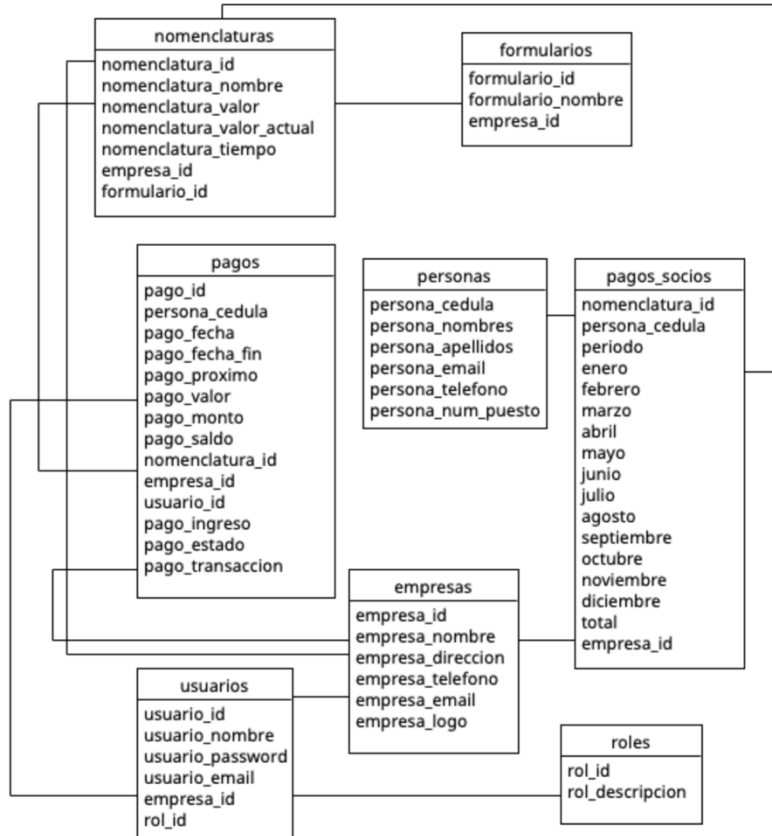
Desarrollo del sitio web

Diseño de la base de datos

Vanier, Shah y Malepati (2019) destacan a MySQL como un gestor de base de datos conocido por sus características relacionales y capacidad multiusuario, así como por las ventajas que ofrece en combinación con PHP. Este gestor de base de datos MySQL permitió estructurar las necesidades de la organización en diversas tablas presentadas en la Figura 5. Entre estas se incluyen: personas, usuarios, roles, pagos, pagos-socios, empresas, formularios, nomenclaturas.

Figura 5

Diagrama entidad relación del sitio web.



Fuente: Fuente propia.

Módulo de cobros

En este apartado, es preciso el enunciar dos partes del proceso de desarrollo del sitio web. En primer lugar, la interfaz gráfica por medio del diseño del look and feel del sitio, el mismo que hace uso de varias librerías y estilos en los formularios. Mientras que, el segundo punto se refiere a la parte operacional del sitio web, enunciando así a los utilitarios encargados de llevar a cabo las diversas transacciones informativas, manteniendo un nexo comunicativo con la API de RawBT. En la Figura 6 se presentan las herramientas de programación y bases de datos utilizadas en el sitio web.

Figura 6
Esquema de tecnologías empleadas en el sitio web

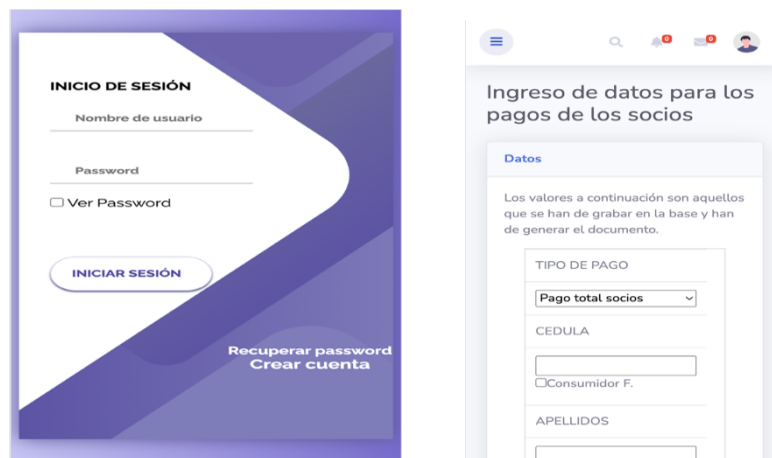


Fuente: Fuente propia.

Para el desarrollo del sitio web se utilizó una arquitectura cliente-servidor. Esta arquitectura permitió mejorar la experiencia del usuario al facilitar la distribución de recursos y la comunicación fluida entre el cliente y el servidor. Además, permitió la creación de un software dinámico y flexible que se adapte a los diferentes requisitos de la gestión de cobros de la cooperativa. Este software fue desarrollado utilizando el lenguaje de programación PHP y una base de datos MySQL. Para la consulta de datos y la impresión de los recibos se utilizaron las herramientas AJAX, JavaScript y la API de RawBT. Asimismo, el módulo de reportes consolidados en Excel utilizando la librería de PHP spreadsheet reader y en PDF con la librería FPDF. En la Figura 7 se presentan el formulario de inicio de sesión y el de ingreso de datos de los socios.

Figura 7

Login del sitio web y del formulario de cobro.



Fuente: Fuente propia.

El módulo de cobros se dividió en formularios de pago de socios, para pagos de la totalidad del monto o cuotas y en formulario de pagos de servicios, siendo este consignado de forma diaria, semanal y mensual, presentados en la Figura 7. Este módulo registra el ingreso del

tipo de pago, cédula del socio, período de tiempo, mes, día y valor. Sin embargo, en el caso de los pagos de los socios a cuotas varían algunos campos como el monto acumulado y saldo, los mismos que son calculados en razón a una suma total de \$25.

Los formularios de pagos permiten buscar a los socios por número de cédula y nombre para su edición en caso que se requiera. Asimismo, permiten realizar filtros de montos cancelados por los socios en base a un periodo de tiempo determinado, ordenando los mismos de acuerdo al mes con la carga económica respectiva, coloreando en tonalidades rojizas cuando dicha valía no superase los \$0, y de pigmentación verde cuando los montos consignados fueran superiores a \$25, en la Figura 8, se presenta el módulo de cobros con sus respectivos enlaces de mantenimiento y cálculos.

Figura 8

Opciones del módulo de cobros y el cálculo de montos consignados en mención al año.



Fuente: Fuente propia.

Módulo de impresión de comprobantes

- Los comprobantes de pago se implementaron luego de tres versionamientos del sistema. La primera versión se diseñó con la herramienta FPDF, esta contenía el logotipo de la institución y la información básica de la transacción, la misma que se puede ver en la Figura 9. Esta versión fue descartada debido a que se requería de tres pasos para su impresión, el primer lugar la descarga del recibo en formato PDF, en segundo el archivo debía ser abierto en un programa y finalmente la impresión con la app de RawBT, más no en conjunción con su API.

Figura 9

Primera versión de los comprobantes de pago.



 Cooperativa de Producción y Mercadeo Señor de la Buena Esperanza Recibo de pago Código: 60003003 Cédula: 0103222311 Apellidos: LUCERO SOLIS Nombres: LORENA DEL CARMEN Fecha: 2023-09-06 Valor: 1 Razón: Pago Cargas	 Cooperativa de Producción y Mercadeo Señor de la Buena Esperanza Recibo de pago Código: 20006011 Cédula: 0150311330 Apellidos: ZHUNAUULA LUCERO Nombres: NICOLE ESTEFANIA Fecha: 2023-09-27 Valor: 6 Razón: Pago a cuotas socios
---	--

Fuente: Fuente propia.

- La elaboración de recibos en la primera versión tiene la necesidad de la conectividad directa con la API de RawBT. Para ello, en la segunda versión se emplearon sentencias de JavaScript para la obtención de datos mediante un query en PHP. Esto permitió el envío a la API del comprobante de pago para la impresión por medio de un botón “Imprimir”. En la Figura 10 podemos ver la segunda versión del comprobante de pago impreso.

Figura 10
Segunda versión de los comprobantes de pago.

Cooperativa de Producción y Mercadeo Señor de la Buena Esperanza Recibo de pago Valor: 0.25 Pagado desde: 2023-09-01 Pagado hasta: 2023-10-01 Proximo pago: 2023-10-02 Ingresado: 2023-10-10 10:54:45 Razón: Pago Luz Código: 30007014 Cédula: 0107417875 Apellidos: ZHUNAUULA LUCERO Nombres: MICHELLE ANDREA	Cooperativa de Producción y Mercadeo Señor de la Buena Esperanza Recibo de pago Valor: 25 Pagado desde: 2021-08-01 Pagado hasta: 2021-08-31 Proximo pago: 2021-09-01 Ingresado: 2023-10-10 10:57:15 Razón: Pago total socios Código: 10005029 Cédula: 0103222311 Apellidos: LUCERO SOLIS Nombres: LORENA DEL CARMEN
---	--

Fuente: Fuente propia.

- En la tercera versión de los comprobantes se incluyó en el diseño toda la información requerida en los procesos de pago. El único cambio radicó en la selección de los campos informativos para la consecuente impresión, de esta forma se eliminaron las asignaciones correspondientes a los “Próximos pagos” y fechas circundantes,

simplificando la dimensión de la carga de datos. Asimismo, el envío de los mismos a la API para su impresión con el botón “Imprimir”. En la Figura 11 podemos ver la tercera versión del comprobante de pagos impreso.

Figura 11
Tercera versión de los comprobantes de pago.

Cooperativa de Producción y Mercadeo Señor de la Buena Esperanza Pago total socios Valor: \$25 Periodo: 2025 Mes: enero Ingresado: 2024-01-29 04:58:56 Código: 10005041 Cédula: 0107425803 Apellidos: Guamán Guamán Nombres: Darwin Stalyn	Cooperativa de Producción y Mercadeo Señor de la Buena Esperanza Pago Seguridad Valor: 8 Periodo: 2023 Mes: enero Día: 5 Ingresado: 2023-12-09 08:55:16 Código: 50009019 Cédula: 1111111111 Apellidos: FINAL Nombres: CONSUMIDOR	Cooperativa de Producción y Mercadeo Señor de la Buena Esperanza Recibo de pago Valor: 4 Fecha: 2022-01-01 Acumulado: 24 Saldo: 1 Ingresado: 2023-10-10 10:59:15 Razón: Pago a cuotas socios Código: 20006017 Cédula: 0103222311 Apellidos: LUCERO SOLIS Nombres: LORENA DEL CARMEN
--	--	--

Fuente: Fuente propia.

Módulo de impresión de comprobantes

Para generar los reportes en Excel se utilizó la librería spreadsheet reader de PHP. Este se puede realizar filtrando el tipo de cobro, así como la fecha de inicio y fin. Los reportes generados en Excel con los nombres de: “Excel pagos completo” y “Excel pagos socios” fueron diseñados e implementados en la segunda y tercera semana de pruebas debido a las observaciones de los miembros de la cooperativa.

Pruebas de usabilidad

Las pruebas de funcionalidad se llevaron a cabo con el objetivo de evaluar el despliegue efectivo de los formularios de cobros, así como la impresión de los comprobantes y la reportería del sitio web, esto por medio de un usuario de pruebas. Las pruebas fueron realizadas por los miembros de la cooperativa. Las pruebas manuales se llevaron a cabo durante tres semanas en el ambiente real de la institución. Las observaciones encontradas fueron solventadas en los diferentes versionamientos del desarrollo del sitio web.

Interfaz gráfica y GUI: se realizaron pruebas de interfaz de usuario, evaluando la disposición de los elementos en la interfaz gráfica de los formularios, así como las diversas segmentaciones para los mensajes de alerta o la segregación de la información. Además, se realizaron determinados cambios en los colores de los filtros de montos cancelados por el usuario y el Dashboard. También, se modificaron el orden de los parámetros de entrada para el ingreso, actualización de los cobros y las fuentes.

Funcionalidad de los formularios de cobros: las pruebas de funcionalidad permitieron evaluar las entradas de parámetros decimales y validaciones de todos los campos de los formularios. Además, se han validado el ingreso de datos en los campos obligatorios del sitio web. Se corroboró el funcionamiento de los procesos de ingreso, actualización, eliminación y consulta de los formularios de cobranzas. También, se presentó el almacenamiento de la información consolidada por las cobranzas en base a los montos en una tabla.

Filtros de información: las pruebas de usabilidad utilizando los archivos AJAX permitieron evaluar el filtro de socios a través del número de cédula, así como los montos consignados por un período de tiempo determinado. Además, el proceso de actualización de los montos consignados por el número de comprobante. También, se implementó un filtro por el nombre del socio en la segunda semana de pruebas.

Reportes: las pruebas de usabilidad realizadas se caracterizaron de resultados positivos en torno a la reportería correspondiente a los pagos. Esto mediante la utilización de un filtro por tipo de cobro, fecha de inicio y fin. Sin embargo, también se realizó un reporte consolidado de todos los tipos de cobranzas, así como de las cancelaciones totales segregadas por mes y período de tiempo. Manifestándose dichas implementaciones en la segunda y tercera semana de pruebas respectivamente.

Todas las pruebas fueron medidas de acuerdo a la escala de colores presentadas en la Tabla 4. Los resultados obtenidos de la evaluación son presentados en la Tabla 5. La evaluación se realizó durante tres semanas de pruebas. Finalizando con un sitio web efectivo en su totalidad.

Tabla 1

Esquema pictórico de medición de la eficiencia.

Excelente	
Regular	
Malo	

Fuente: Fuente propia.

Tabla 2

Evaluación del sitio web tras el período de pruebas.

Aspecto a evaluar	Semana 1	Semana 2	Semana 3
Interfaz gráfica y GUI			
Funcionalidad de los formularios de cobros			
Filtros de información			
Impresión de recibos			
Reportes			

Fuente: Fuente propia.

Implementación del sitio web en el hosting

La implementación del sitio web se llevó a cabo en un hosting adquirido por la empresa. En la primera instancia se subió la base de datos en el apartado de MySQL, luego se creó el subdominio e insertó el código fuente. Al mismo tiempo, en la consola CMD del hosting se llevaron a cabo las descargas necesarias para la conexión con la impresora térmica, así como los procedimientos para la conectividad con la API de RawBT. Esto mediante la incursión de una serie de comandos denominados bajo la titulación de “mike42/escpos-php”. Además, se realizó el proceso de inserción de la información en las diferentes tablas de la base de datos de MySQL utilizando procedimientos basados en PHP. El objetivo de este proceso fue agregar los datos de los socios a la base de datos. También, en los dispositivos móviles de la cooperativa se procedió a la creación del acceso directo del sitio web, la descarga del aplicativo de RawBT y el emparejamiento de la impresora térmica con la aplicación.

Entrega y capacitación a los usuarios

Luego de que el sitio web fue evaluado y se corrigieron todas las observaciones, se procedió a la capacitación de los cobradores de la cooperativa en razón al uso y las funcionalidades del mismo. Esta capacitación se realizó durante una semana como se puede evidenciar en la Figura 12. Para la capacitación de la aplicación se utilizó un usuario de pruebas en tiempo real para las actividades de la cooperativa. Finalizando con la entrega del sitio web implementado en un hosting, así como en los dispositivos móviles de la entidad.

Figura 12
Capacitación en la cooperativa.



Fuente: Fuente propia.

Conclusiones

El objetivo de esta investigación fue desarrollar e implementar el sitio web para la gestión de cobranzas de la Cooperativa SBE de la ciudad de Cuenca. Asimismo, llevar un control de los procesos de cobranzas de la Cooperativa SBE que antes se realizaban de manera manual. Además, el sitio web brinda mayor transparencia, integridad y confiabilidad en los cobros

efectuados. También, permite realizar la entrega de los comprobantes de pago a los usuarios luego del registro del pago en el sistema.

En el año anterior cuando el proceso de cobros se realizaba de forma manual en la cooperativa, mensualmente se gestionaban un total de 826 cobros. Mientras, con la implementación del sitio web se efectuaron un promedio de 2193 pagos. De modo que, con el uso del sitio web la cooperativa llevó a cabo un 65,49% más de cobros en un mes, generando ingresos sustanciales, esto debido a la implementación del módulo de cobranzas. Asimismo, otro beneficio es la reportería, que permite realizar filtros de tiempo, otorgando transparencia y confiabilidad a la carga informativa generada. Concluyendo que el sitio web reduce los tiempos empleados para los cobros, así como duplica el número de los mismos, lo cual repercute de forma positiva en el proceso patrimonial de la cooperativa.

Referencias bibliográficas

- Acosta, E. M., Jimenez, F. F., y Vidal, G. D. (2024). Propuesta para la gestión del capital de trabajo en la Empresa Mayorista de Productos Alimenticios y otros Bienes de Consumo, Las Tunas. *Opuntia Brava*, 16(1), 339-349. <https://opuntiabrava.ult.edu.cu/index.php/opuntiabrava/article/view/2074>
- Aguirre, S. (2022). Crea tu propia API. RedUsers. <https://lc.cx/NYotEE>
- Alcocer, A., y Olmedo, G. (2016). Diseño e Implementación de una Plataforma Automatizada de Gestión de Transacciones P2P con Dinero Electrónico. *Enfoque UTE*, 7(1), 75-90. <https://lc.cx/zyKFFH>
- Arias, B. J. S., y Suquisupa, N. P. A. (2023). *Desarrollo de un proceso de creación y despliegue de microservicios a partir de requerimientos funcionales* [Tesis de grado, Universidad de Cuenca] DSPACE UCUENCA. https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/42428/1/Trabajo_de_Titulación.pdf
- Asamblea Nacional. (2020). Asamblea Nacional. *LEY ORGÁNICA DE EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN*.
- Asamblea Nacional. (2023). SEPS. *SEPS-IGT-IGS-INSESF-INR-INGINT-INSEPS-009*.
- Beasley, R. E. (2020). *Essential ASP.NET Web Forms Development: Full Stack Programming with C#, SQL, Ajax, and JavaScript*. Apress Media, LLC.
- Becerra, M. E., Calle, M. O., Sañay, S. I. (2019). La ingeniería del software para el desarrollo industrial en la zona 6 del Austro. *Revista Científica Mundo de la investigación y el Conocimiento*, 3(1), 1625-1643. <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/500/647>
- Becerra, M. E., Jaramillo, C. Y., y Astudillo, A. P. (2021). La importancia de la información contable ante la incertidumbre del Covid-19, en las Mipymes en el entorno de los negocios en la región 6. *Visionario Digital*, 5(3), 111-132. <https://lc.cx/cDyDq4>
- Bierer, D. (2021). *PHP 8 Programming Tips, Tricks and Best Practices*. Packt Publishing Ltd. <https://lc.cx/azOJKv>
- Bottini, C. (2022). API Google Maps. RedUSERS. <https://lc.cx/fTYivk>

- Bottini, C. (2023). *Open AI API. Modelo GPT personalizado: Preparación del entorno: Generación y entrenamiento del modelo*. RedUSERS. <https://lc.cx/TpjGeL>
- Cañón, A. L. C., y Angel, M. Á. A. (2020). *Implementación de software financiero para Corficolombiana S.A* [Trabajo de Grado de especialidad, Corporación Universitaria Minuto de Dios] Repositorio Uniminuto. <https://lc.cx/mi3ta0>
- Dimes, T. (2015). *JavaScript: Una Guía de Aprendizaje para el Lenguaje de Programación JavaScript*. Babelcube Incorporated. <https://lc.cx/1AzKTZ>
- Duckardt, B., López, M. A., Albanese, D., y Briozzo, A. (2019). La importancia del informe de auditoría para el otorgamiento de crédito. *Cuadernos de contabilidad*, 20(50), 1-22. <http://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/5242>
- Escarcena, P. M. M. (2020). *Programación Páginas Web JavaScript y PHP*. RA-MA Editorial. <https://lc.cx/wLmvtm>
- Flanagan, D. (2020). *JavaScript: The Definitive Guide, Seventh Edition*. O'Reilly Media, Inc.
- Freire, F. L. B. (2022). La responsabilidad en el ejercicio profesional y el informe de gestión medioambiental [Tesis doctoral, Universidad Complutense De Madrid] Repositorio DOCTA. <https://lc.cx/THxvsa>
- González, C. J. C., Rayo, A. C. R., Rizo, M. J. L., y Rizo, R. M. (2018). *Sistema para gestión de procesos contables en una panadería*. Revista Científica de FAREM-Esteli, 28(1), 1-14. <https://lc.cx/24g-EG>
- Google Play. (2024). Google Play. RawBT Servicio de impresión. <https://lc.cx/8znSOF>
- Heredia, O. R. (2022). *Aplicación Web para la gestión de procesos contables de la empresa Cibergestión Perú SAC* [Tesis de grado, Universidad Privada del Norte] Repositorio UPN. <https://lc.cx/PEYhLQ>
- Huilca, L. Á. P., y Sauce, T. L. F. (2024). Automatización de los procesos de cobro de agua potable en los sectores rurales de la Provincia de Chimborazo-Ecuador, utilizando Software Libre. *Espacio I+D, Innovación más Desarrollo*, 13(37), 9-23. <https://doi.org/10.31644/IMASD.37.2024.a01>
- Malik, N.F., Nadeem, A., y Sindhu, M.A. (2022). Achieving state space reduction in generated ajax web application state machine. *Intelligent Automation & Soft Computing*, 33(1), 429-455. <https://doi.org/10.32604/iasc.2022.023423>
- Mann, E. A. (2023). *PHP Cookbook*. O'Reilly Media, Inc.
- Miguel, P. A. M., Balsan, J., y De Paula, P. J. S. (2021). Governança Corporativa e Governança de Tecnologia da Informação como vantagem competitiva nas organizações. *Research, Society and Development*, 10(5), 1-14. <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/14636/13169>
- Mogollón, G. J (2020). Gestión de cobranza y su impacto en la Gerencia Financiera de la empresa PetroPerú S.A: Periodo 2014-2016. *PURIQ*, 3(1), 151-164 <https://doi.org/10.37073/puriq.3.1.121>

- Moreiro, G. J. A. (2019). La Bibliotecología y Documentación en su cruce con otras disciplinas. Su importancia para la organización del conocimiento. *Letras (Lima)*, 90(132), 167-187. <https://doi.org/10.30920/letras.90.132.7>
- Muñoz, T. G., y Mendoza, S. M., (2023). Gestión de las cuentas por cobrar y su incidencia en la liquidez de la Fundación Centro de Apoyo y Solidaridad “Alianza”, cantón Portoviejo, año 2020. 593 *Digital Publisher CEIT*, 8(2), 172-181 <https://doi.org/10.33386/593dp.2023.2.1681>
- Novoa, H. P. (2008). Sistema para la gestión de información de presupuestos de ventas: una solución Web a la medida. *Ciencias Holguín, XIV* (3), 1-11. <https://www.redalyc.org/pdf/1815/181518069005.pdf>
- Ojo, G. K., y Bonilla, M. B. (2021). Requerimientos no funcionales para sistemas basados en el Internet de las cosas (IoT): Una revisión. *I+D Tecnológico*, 17(2), 30-40. <https://doi.org/10.33412/idt.v17.2.3303>
- Peña, M. C. (2018). Programación web Full Stack 16 - Webs dinámicas con AJAX y PHP. RedUsers. <https://lc.cx/qR5mjU>
- RawBT. (2024). RawBT. RAWBT APP. <https://rawbt.ru>
- Rodríguez, A. A. (2020). Las contingencias y la importancia de su información en los estados contables. *Comunicación presentada en XL Jornadas Universitarias de Contabilidad, Buenos Aires [ARG]*, 139-154. <https://nulan.mdp.edu.ar/id/eprint/3265/>
- Saavedra, G. M. L., Vargas, V. T. J., Sánchez, L. M. L. (2024). La sustentabilidad empresarial, los informes de sustentabilidad, los índices sustentables y el desempeño financiero. *Lúmina*, 25(1), 1-35. <https://doi.org/10.30554/lumina.v25.n1.4932.2024>
- Softonic. (2023). Softonic. Servicio de impresión RawBT: Una forma conveniente de imprimir documentos desde tu teléfono. <https://rawbt-print-service.softonic.com/android>
- Troya, C. C. I. (2023). *Desarrollo de aplicativo web para la gestión de cobro de mensualidades a estudiantes del preuniversitario CENES* [Tesis de grado, Universidad Nacional de Loja] Dspace UNL. <https://lc.cx/LeB6p7>
- Umaña, C. G. (2017). *Propuesta de Diseño de Software para la Facturación Electrónica con el ERP Odoo* [Tesis de grado, Instituto Tecnológico de Costa Rica] Repositorio TEC. <https://lc.cx/YQ47eQ>
- Vanier, E., Shah, B., y Malepati, T. (2019). Advanced MySQL 8. Packt Publishing Ltd. <https://lc.cx/3JZZZf>
- Vinueza, M. M., y Cedillo, F. M. (2019). Gestión de cobranzas en la administración pública: una revisión sistemática de literatura. *Ingeniería Industrial: Actualidad y Nuevas Tendencias*, 6(22), 119-136. <https://lc.cx/2X4x6Y>
- White, M. B. (2019). Mastering JavaScript: a complete programming guide including jQuery, AJAX, Web Design, Scripting, and Mobile Application Development. Newstone.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

Agradecimiento a la Cooperativa de producción y mercadeo Señor de la Buena Esperanza (SBE) y a la Universidad Católica de Cuenca por permitirnos realizar este trabajo de investigación.

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.