

# Mejora de la compraventa de artículos de segundo mano utilizando un entorno de e-commerce

## Improvement of the sale of second-hand items using an e-commerce environment

Elisabeth Köck<sup>1</sup>, Shandy González<sup>1</sup>, Vladimir Villarreal<sup>1,2\*</sup>, David Vega<sup>3</sup>, Lilia Muñoz<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería de Sistemas Computacionales, Universidad Tecnológica de Panamá

<sup>2</sup>Grupo de Investigación en Tecnologías Computacionales Emergentes, Universidad Tecnológica de Panamá

<sup>3</sup>Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Tecnológica de Panamá

**Resumen** Este artículo tiene como objetivo analizar la comercialización y venta de productos de segunda mano utilizando un entorno de e-commerce, en donde se facilite la economía circular en Panamá. Se analizaron algunos trabajos relacionados y la importancia de la economía circular con los Objetivos de Desarrollo Sostenible en el cuidado del medio ambiente. Una vez se analizaron las tecnologías existentes, para el proceso de desarrollo de software se seleccionó la metodología para desarrollo ágil llamada Programación Extrema (Extreme Programming) basándonos en las etapas de planificación, diseño, codificación y pruebas, para crear un prototipo funcional que cumpla con los requerimientos establecidos. Finalmente, se utiliza el método de evaluación heurística para evaluar la usabilidad del prototipo e identificar las mejoras del sistema en trabajos futuros. Este producto nos permitió ofrecer una herramienta tecnológica, que no solo se considera una forma de generación de una idea de negocio, sino que también permite crear conciencia entre los usuarios en aspectos de reutilización y disminución de productos contaminantes.

**Palabras clave** Comercio electrónico, economía circular, segunda mano, wordpress.

**Abstract** This article aims to analyze the commercialization and sale of second-hand products using an electronic commerce environment, where the surrounding economy in Panama is facilitated. To analyze some related works and the importance of circular economy with the Sustainable Development Goals in caring for the environment. Once the existing technologies were analyzed, for the software development process the agile development methodology called Extreme Programming was selected based on the planning, design, coding and testing stages, to create a functional prototype that meets the established requirements. Finally, the heuristic evaluation method is used to evaluate the usability of the prototype and identify the improvements of the system in future work. This product will offer us a technological tool, which is not only considered a way of generating a business idea, but also allows us to create awareness among users in aspects of reuse and reduction of polluting products.

**Keywords** Ecommerce, circular economy, second-hand, wordpress.

\*Corresponding author: vladimir.villarreal@utp.ac.pa

### 1. Introducción

Actualmente, la producción en gran escala de nuevos artículos es un problema que se puede observar, por ejemplo, en la industria textil. En este ámbito, el término *Fast Fashion* se refiere a una idea de negocio que ofrece colecciones de ropa a bajo costo, imitando las tendencias actuales de la moda de lujo [1]. La principal característica de ese negocio es lanzar nuevas colecciones varias veces por año, produciendo más de lo que se va a vender, y lo que no se vendió será desechado. Por ejemplo, la marca *Zara* lanza 12000 nuevos diseños y 24 nuevas colecciones por año [2]. El problema del *Fast Fashion* es su falta de sustentabilidad ecológica y social.

Actualmente, la industria de ropa es responsable de gran parte de las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), produciendo aún más que las aerolíneas y cruceros internacionales juntos. Además, hoy en día el polyester es uno de los materiales más usados para la producción de ropa. Este plástico es una amenaza para la calidad del agua, ya que al lavar la ropa se emiten pequeños micro plásticos en el agua, que al final van a llegar al mar y algún día a nuestros cuerpos [3]. De esa forma, el agua es uno de los puntos centrales en cuanto a la problemática del *Fast Fashion*, ya que para la producción de un solo suéter se requieren 1500 litros de agua y para un *jean* se necesitan 7500 litros de este vital líquido [4].

La industria de la moda es probablemente uno de los ejemplos más drásticos de la abundancia de productos y el

consumo rápido de ellos. Pero, la industria textil no es la única categoría de productos que se compran y en poco tiempo se adquiere un nuevo artículo similar. Otros ejemplos de industria de producción masiva de nuevos artículos son aquellas que producen artículos para el hogar, jardín y dispositivos electrónicos.

El proyecto que se presenta en este manuscrito busca solucionar los problemas mencionados, tanto para el medio ambiente como para los consumidores. El mismo consiste en el desarrollo de un sistema e-commerce que se dedica a la venta de artículos de segunda mano, es decir, un comercio electrónico de tipo Negocio a Consumidor o B2C (*Business to consumer*) que recibe mercancía (en este caso, artículos de segunda mano de calidad) de diferentes personas que posteriormente es vendida en una plataforma, compartiendo una comisión por las ganancias.

El presente artículo está organizado de la siguiente manera. La sección 2 presenta los antecedentes del proyecto, y la propuesta para solucionar este problema. La sección 3 especifica los materiales y métodos utilizados para el desarrollo del negocio. Las secciones 4 y 5 plantean la propuesta del diseño del sistema de venta en línea y el desarrollo del prototipo funcional, respectivamente. Finalmente, la sección 6 presenta los resultados con una evaluación de la usabilidad utilizando el método heurístico mientras que la sección 7 concluye el documento.

## 2. Antecedentes

El área de estudio que abarca el comercio electrónico para la compraventa de artículos de segunda mano y el desarrollo de sistemas de comercio electrónico, cuenta con una serie de trabajos relacionados que se listan a continuación. Por ejemplo, existen empresas y aplicaciones en internet que permiten la compraventa de segunda B2C y C2C (Consumidor a Consumidor), algunos de ellos son internacionales como *eBay* o *LetGo* [5] y otros tienen sus operaciones en el territorio nacional, como *Encuentra24* [6].

También, Nicole Basset, cofundadora de *The Renewal Workshop*, que vende ropa usada, bolsos y enseres domésticos, afirma que, además de ahorrar costos, los consumidores encuentran atractiva la naturaleza sustentable del *recommerce* (venta de bienes usados), donde ellos esperan que los artículos que compran sean lo más nuevos posible, y que por otra parte, es fundamental tener una experiencia de compra con fotografías de alta calidad, facilidad de búsqueda y envío [7].

El concepto de economía circular propone un cambio para disminuir el impacto causado por las actividades humanas en el medio ambiente [8], al sustentarse en la reutilización inteligente a través de un flujo cíclico, que implica extraer, transformar, distribuir, usar o recuperar los materiales y la energía de productos y servicios [9].

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) plantean retos económicos, sociales y ambientales para un cambio en la sociedad [10], proporcionando una valiosa hoja de ruta para alcanzar estos objetivos. Es importante señalar que este proyecto para un consumo responsable, incentiva una cadena donde los consumidores sean conscientes de la responsabilidad que tienen y así lograr la reducción de los desechos textiles, basura electrónica, y otros componentes. Por lo tanto, la solución propuesta en el mismo contribuye directamente a dos objetivos que se han identificado dentro del marco de los ODS, el objetivo 12 para asegurar patrones de consumo y de producción sostenible, y el objetivo 13 referente a la urgente acción para combatir el cambio climático [11].

## 3. Materiales y métodos

Para el diseño y codificación de este proyecto, se utilizaron algunas herramientas tecnológicas que se implementan dentro de la metodología de Programación Extrema, como un enfoque de desarrollo rápido para obtener un prototipo funcional. Esta metodología es concebida para proyectos de pequeño y mediano tamaño, y participación frecuente del cliente [12], lo cual cae dentro de la categoría de proyecto presentado en este documento. Además, existen cuatro etapas en esta metodología: planificación, diseño, codificación, pruebas; y 12 prácticas técnicas [13], las cuales son de fácil comprensión, garantizando así un mejor resultado de nuestro proyecto.

### 3.1 Sistema gestor de contenido (CMS)

Para el diseño nos basamos en Wordpress. Wordpress es un CMS de software libre, especializado en la creación de sitios web, desarrollado en lenguaje PHP y con soporte a entornos como *APACHE* y *MySQL*. *WooCommerce* es un plugin diseñado especialmente para integrarse con WordPress y catalogado como la mejor solución para el desarrollo de tiendas online, por su flexibilidad y acceso a una gran cantidad de extensiones [14].

### 3.2 Sistema gestor de base de datos

Para la gestión de datos se usa MySQL. *MySQL* es un sistema gestor de base de datos (SGBD) relacionales, potente y versátil, capaz de almacenar una enorme cantidad de datos de gran variedad y de distribuirlos para cubrir las necesidades de cualquier tipo de organización y proyectos web [15].

### 3.3 Servidor web

Para la gestión y ubicación del sistema se implementó un servidor Web *Apache*. El servidor web *Apache* es un sistema que ejecuta programas y recibe peticiones de un cliente web y envía el recurso solicitado. El principal objetivo es la creación de un servidor web fiable, eficiente y fácilmente extensible con código fuente abierto y gratuito [16].

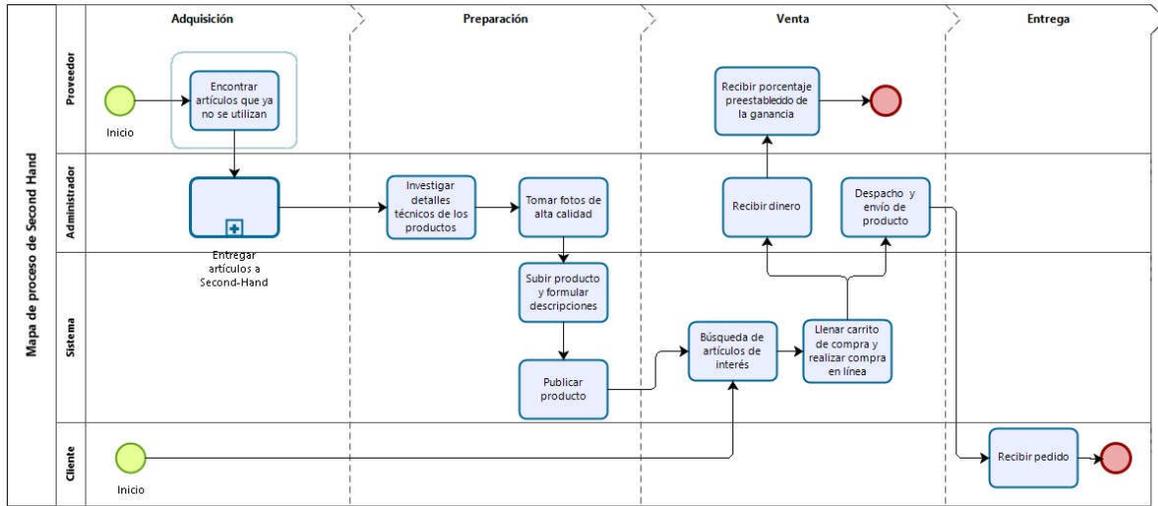


Figura 1. Mapa de procesos de negocio.

Fuente: Elaboración propia.

### 3.4 Evaluación heurística

Para la evaluación del prototipo nos basamos en el método heurístico [17] que permite evaluar la usabilidad de las aplicaciones de software. Los principios de Heurística de Nielsen, son diez reglas para determinar, con un número reducido de especialistas, si el sistema es usable o no [18], al medir la calidad de la interfaz de un sistema en relación a la posibilidad de ser aprendido y utilizado por un grupo de usuarios específico. Según Nielsen [19], con este método se detectan, aproximadamente, el 42% de los problemas graves de diseño, y un 32% de problemas menores.

### 4. Propuesta

Este sistema incentiva una economía circular que tiene por objetivo reducir la producción de artículos con diferentes materiales, y lograr su reutilización para no ser desechados. Dicho esto, el sistema de venta en línea cuenta con las funciones de vender y comprar productos de segunda mano. El proceso se lleva a cabo de la manera siguiente: los administradores del sistema cuentan con un almacenamiento físico para los productos donde las personas (proveedores) pueden entregar sus artículos usados. Los administradores se encargan de la venta del producto en el sistema, que incluye fotografías de alta resolución, una descripción detallada del artículo, darlos de alta, gestionar las transacciones y enviar los artículos a los nuevos clientes. Los beneficios se comparten con los proveedores, después de que se realiza el pago, con un modelo de ingresos por comisiones. En el caso que un producto no se venda después de un periodo preestablecido, el mismo será devuelto al proveedor.

### 5. Desarrollo

La primera etapa de la metodología de Programación Extrema utilizada consistió en la planificación, donde se levantaron los requerimientos de software utilizando las técnicas de observación, lluvia de ideas, y análisis de documentación, y se obtuvo retroalimentación de algunos usuarios. Seguidamente, se definió el plan de entrega y reuniones semanales de seguimiento con un cronograma de proyecto.

En la figura 1 se puede observar el mapa de procesos de negocio establecido, donde se presentan los elementos de desarrollo. El sistema cuenta con funcionalidades para el visitante tales como: catálogo de productos, buscador de productos, ficha técnica del producto, carrito de compra y pago de productos. Las funcionalidades para el administrador son: gestión del catálogo, gestión del stock, gestión de clientes, gestión de pedidos, gestión de la comunicación con los clientes.

En la etapa de diseño se construyó un prototipo de baja fidelidad, donde se practicaron sesiones de diseño participativo y pruebas de usabilidad. Seguidamente, se trabajó el mapa de procesos del negocio, el diseño del modelo de datos y se crearon las configuraciones y ajustes necesarios en el CMS, y la integración de *plugins* para aumentar la capacidad del sistema.

En el prototipo de baja fidelidad se diseñó un *wireframe* para distribuir el contenido de la página de inicio del sistema web. Este incluye elementos como el logo, barra de navegación, cesta de compra, buscador, carrusel de imágenes, nombre de categorías y un carrusel de productos.

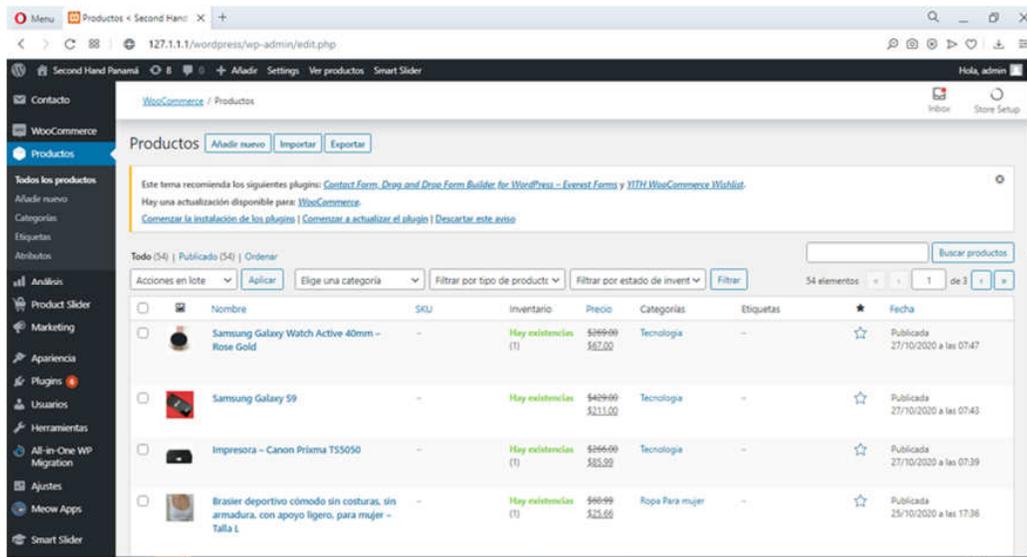


Figura 2. Gestión de productos en el backoffice del CMS.  
Fuente: Elaboración propia.

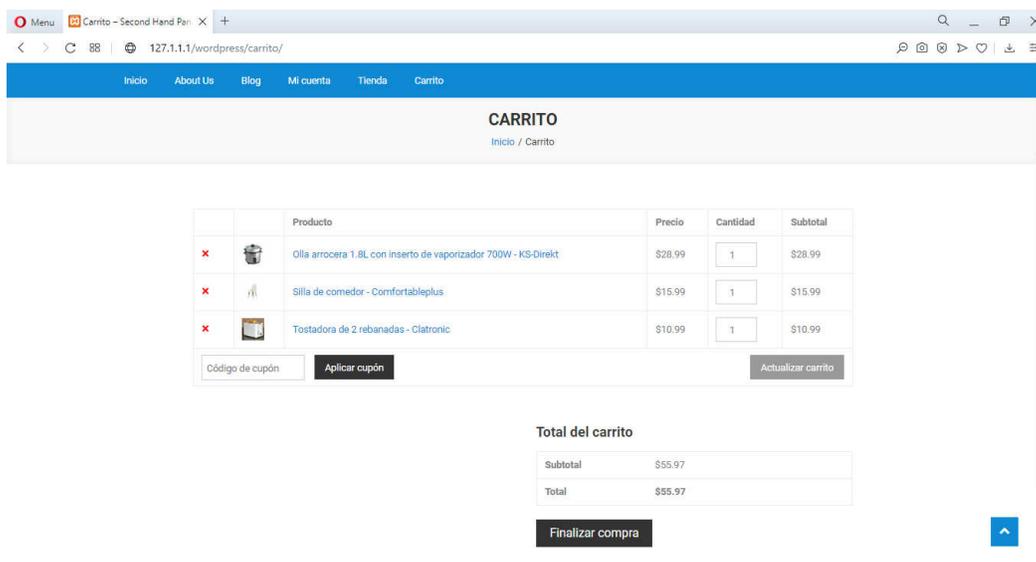


Figura 3. Vista del carrito de compra antes de finalizar el pedido.

Fuente: Elaboración propia.

El segundo *wireframe* hace referencia a la página de categoría, con el grupo de productos y la función de ordenarlos según diferentes aspectos. Continuando con la tercera etapa de la metodología XP, se realizó la configuración del sistema operativo, servidor web y el servidor de base de datos. Se realizó la programación del CMS en pareja, también se hizo un rediseño de las interfaces, se definió la arquitectura de información y se cargó el contenido al sistema.

### 5.1 Prototipo

Por último, se realizaron pruebas unitarias para cada módulo del CMS, verificando las funcionalidades, usabilidad y diseño de cada interfaz. También, se aplicó una prueba de aceptación con los *stakeholders* del proyecto.

Se creó el panel de administración para gestionar los productos, y una sección representando las categorías y lista de productos.

En la figura 2 se visualiza el backoffice de *Wordpress* para gestionar la información de los productos, categorías y gestión de los pedidos, así como un análisis de las ventas.

En la sección de pasarela de pago se han configurado diferentes métodos de pagos para la comodidad de los clientes. La figura 3 muestra la vista del carrito de compra.

**Tabla 3.** Reglas y severidad

Reglas	Severidad					Promedio
	0	1	2	3	4	
Visibilidad del estado del sistema.	-	1	2	-	-	1.67
Correspondencia entre la interfaz del sistema y el mundo real	3	-	-	-	-	0
Control y libertad del usuario	3	-	-	-	-	0
Consistencia y estándar	2	-	-	1	-	0.33
Prevención de errores	3	-	-	-	-	0
Reconocimiento en vez de recordación	3	-	-	-	-	0
Flexibilidad y eficiencia de utilización	1	2	-	-	-	0.67
Estética y diseño minimalista	3	-	-	-	-	0
Ayuda a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores.	3	-	-	-	-	0
Ayuda y documentación	3	-	-	-	-	0

## 6. Resultados

Como método de evaluación de usabilidad por inspección se utilizó la evaluación heurística para analizar la conformidad de la interfaz con principios reconocidos mediante la evaluación de varios especialistas. La validación del prototipo se realizó con tres especialistas en sistemas, que navegaron e interactuaron para detectar posibles problemas de usabilidad. Estos especialistas utilizaron los puntajes definidos por Nielsen, desde 1 para severidad menos compleja, hasta 4 para una severidad más compleja de cada regla. Las reglas están descritas en la tabla 3, así como los puntajes y los resultados de las evaluaciones de los tres especialistas.

Para interpretar integralmente el resultado de todo el sistema, se calculó el promedio del puntaje de la severidad (PS) tomando el promedio de la evaluación de cada regla por los tres evaluadores:

$$PS = \frac{1.67 + 0.33 + 0.67}{10} = 0.267$$

Este valor se encuentra en el rango entre 0 y 1. El puntaje de severidad “0” descrito como “no es considerado, en su totalidad, un problema de usabilidad” y el puntaje “1” para “problema estético, no necesita ser modificado, al menos que haya tiempo”. Quiere decir, que los evaluadores encontraron el sistema en su totalidad con un alto nivel de usabilidad, y algunos menores problemas.

Analizando la tabla de resultados detalladamente, se encontró un problema mayor de usabilidad en cuanto a la consistencia y estándar que debería ser corregido antes de

publicar el sistema. El evaluador se refiere con su puntaje a una inconsistencia del diseño de los botones de búsqueda.

En las demás observaciones (que se reflejan en los resultados), se resumen los siguientes puntos:

- Visualmente se podría mejorar el sistema para ser un poco más llamativo a los clientes.
- La visualización de artículos es muy intuitiva.
- Se debería agregar un botón de “seguir comprando” próximo de “finalizar compra”.
- La barra de búsqueda debe estar posicionada en un lugar más fácil de visualizar.

## 7. Conclusiones

En esta investigación se analizó y desarrolló un prototipo funcional para la compraventa de productos de segunda mano, utilizando una plataforma CMS para la configuración y programación de la tienda online. La creación de este sistema y su validación de usabilidad utilizando la heurística de Nielsen, es de gran importancia para avanzar en la agenda de los Objetivos de Desarrollo Sostenible e instaurar la economía circular en el sector de segunda mano, reutilizando y extendiendo el ciclo de vida de objetos de origen textil, electrónico, madera, plástico y otros.

Al utilizar el método heurístico, basado en los principios de usabilidad para examinar una interfaz en busca de problemas y deficiencias, los profesionales evaluadores encontraron un prototipo con alto nivel de usabilidad y problemas menores, que deben ser corregidos antes de indexar el sistema en los buscadores de Internet.

El objetivo de esta investigación fue alcanzado una vez que se ha diseñado y evaluado un prototipo funcional de comercio electrónico para productos y artículos de segunda mano, utilizando la metodología *Extreme Programming*. Finalmente, en trabajos futuros se pretende evaluar la nueva versión del sistema con un amplio número de usuarios, entendiendo la importancia de crear, evaluar, medir e iterar para alcanzar una solución tecnológica de calidad.

## 8. AGRADECIMIENTO

El autor de correspondencia es miembro del Sistema Nacional de Investigación (SNI) como Investigador Nacional I.

## 9. REFERENCIAS

- [1] A. Joy. "Fast Fashion, Sustainability, and the Ethical Appeal of Luxury Brands." *Fashion Theory Journal*, vol. 16, pp.273-295, abril, 2015.
- [2] C. Schulz. (2019, julio). "Fast Fashion – Fakten, Ursachen, Folgen & Lösungen." [En línea]. Disponible en: <https://www.careelite.de/fast-fashion/#fakten> [Accedido: 7-oct-2020].
- [3] H. Klein. (2020, junio). "Schlimmer als Kreuzfahrten: Mode-Wahnsinn zerstört Umwelt – wie wir das ändern." [En línea]. Disponible en: [https://www.focus.de/perspektiven/nachhaltigkeit/nachhaltiger-leben/nachhaltigkeit-mode-wahnsinn-zerstoert-umwelt-wie-wir-das-aendern\\_id\\_10964545.html](https://www.focus.de/perspektiven/nachhaltigkeit/nachhaltiger-leben/nachhaltigkeit-mode-wahnsinn-zerstoert-umwelt-wie-wir-das-aendern_id_10964545.html) [Accedido: 15-oct-2020].
- [4] K. Mischon. (2018, mayo). "4 gute Gründe für Second Hand Shopping." [En línea]. Disponible en: <https://secondplus.de/second-hand-info/gruende-fuer-second-hand/#:~:text=Jeder%2C%20der%20Second%20Hand%20Kleidung,B.&text=Mit%20jedem%20Second%20Hand%20St%C3%BCck,f%C3%BCr%20einen%20nachhaltigeren%20Kleiderkonsum%20ein> [Accedido: 28-ago-2020].
- [5] Letgo Global BV. (2020, agosto). "LetGo." [En línea]. Disponible en: <https://we.letgo.com/> [Accedido: 31-oct-2020].
- [6] Encuentra 24. (2020, junio) "Su Marketplace en Panamá, aliados en Marketing Digital." [En línea]. Disponible en: <https://www.encuentra24.com/panama-es/clasificados> [Accedido: 31-oct-2020].
- [7] V. Wagner. (2020, enero) "Recommerce: The New Art of Secondhand Sales." [En línea]. Disponible en: <https://www.ecommercetimes.com/story/86439.html> [Sept. 14, 2020].
- [8] L. Lett. "Las amenazas globales, el reciclaje de residuos y el concepto." *Revista Argentina de Microbiología*, vol. 46, n. 1, pp.1-2, enero – marzo, 2014.
- [9] V. Prieto-Sandoval, C. Jaca y M. Ormazabal. "Economía circular relación con la evolución del concepto de sostenibilidad y estrategias para su implementación." *Memoria investigaciones en Ingeniería*, n.15. pp. 85-95, noviembre, 2017.
- [10] C. Gómez Gil. "Objetivos de desarrollo sostenible: una revisión crítica." *Papeles de relaciones ecosociales y cambio global*, n.140, pp.107-118, diciembre. 2017.
- [11] A. Gamboa-Bernal. "Los objetivos de desarrollo sostenible: una perspectiva bioética." *Persona y Bioética*, vol.19, n.2, pp. 175-176, julio-diciembre, 2015.
- [12] J. L. Fuentes. "Desarrollo de Software Ágil: Extreme Programming y Scrum." Vigo: CreateSpace Independent Publishing Platform, 2014, pp. 9.
- [13] E. Bahit. "Scrum & eXtreme Programming." Buenos Aires: *SafeCreative*, 2012, pp. 13-25.
- [14] C. Freire Fiallos. "Análisis y selección de componentes e-commerce de la plataforma wordpress para la implementación de una tienda online para la empresa de desarrollo de software y marketing digital Cookie Development and Marketing." B.S. Thesis, Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador, 2017. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/6855>
- [15] P. López Herrera. "Comparación del desempeño de los Sistemas Gestores de Bases de Datos MySQL y PostgreSQL," tesis de grado, Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario UAEM Texcoco, México, 2016. [En línea]. Disponible en: <http://148.215.1.182/bitstream/handle/20.500.11799/62548/Te sisPatriciaLopezHerrera.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- [16] J. Díaz Márquez y L. Sampedro. "Instalación y configuración de Apache." *Ingeniería y Desarrollo*, n.12, pp. 11-12, diciembre, 2002.
- [17] J. Sánchez-Álvarez, C. Xapata-Jaramillo y J. Jiménez-Builes. "Evaluación heurística de la usabilidad de software para facilitar el uso del computador a personas en situación de discapacidad motriz." *Revista Escuela de Ingeniería de Antioquia*, vol.14, n.27, pp. 63-72, junio, 2017.
- [18] G. García Toribio, Y. Polvo Saldaña, J. Hernández Mora y M. Sánchez Hernández. "Medición de la usabilidad del diseño de interfaz de usuario con el método de evaluación heurística: dos casos de estudio." *Revista Colombiana de Computación*, vol. 20, n.1, pp. 23-40, junio. 2019.
- [19] J. Nielsen y R. Mack. "*Usability inspection methods*." John Wiley & Sons, New York, NY, 1994, pp. 413-414.