

# Guía de evaluación de la calidad-en-uso basada en ISO/IEC 25000 para plataformas B2C de pymes del sector de alimentos

Giohanny Falla Pillman, Ingeniería Informática<sup>1</sup>, Abraham Dávila Ramón, Mag. en Ingeniería Informática<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú, giohanny.falla@pucp.edu.pe

<sup>2</sup>Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú, abraham.davila@pucp.edu.pe

*Abstract— The Covid 19 pandemic and immobilization established as a strategy to combat it generated a substantial increase in the use of electronic commerce, increasing the online shopping transaction. In the case of small and medium enterprises in the food sector in Peru, sales increased through websites, mobile applications and telephone-based services. However, the quality in use of such websites presented certain characteristics that should be improved. The goal of this article is to define a guide for the application of quality in use based on ISO/IEC 25000. This guide was developed by identifying the characteristics, sub characteristics and metrics of quality in use with the support of expert judgment and applied to a case of study for validation. In this case study, it was evident that the quality in use can be evaluated through the application of the guide in a direct and simple way, obtaining objective results.*

*Keywords— ISO/IEC 25000, Quality in use, e-commerce, SMEs.*

## I. INTRODUCCIÓN

A inicios del 2021, al reducirse los aforos en las tiendas y en los locales de manera presencial por la Covid 19, más del 45% de las pymes priorizaron el uso de herramientas digitales para poder interactuar con sus clientes como una alternativa de mantener abiertos sus negocios [1]. Por otro lado, el uso del comercio electrónico (e-commerce) en las pymes, se vislumbra como una alternativa clave para la flexibilidad al aumentar los canales de distribución e impulsar las ventas [2]. Por ejemplo, en el Perú, las ventas del sector minorista (retail) alcanzaron en febrero del 2021 más de 1 millón de dólares; y en el sector alimentos, se observó un incremento de 7.2% [3].

Posterior a la Pandemia, se ha desarrollado una acelerada transformación digital en las pymes, que implica nuevos retos en la forma de hacer negocios. En tal sentido, las pymes en Argentina, Perú, Brasil y México han aumentado el acercamiento a sus clientes en un 48%, 39%, 35% y 33% respectivamente [4]. Esta transformación digital ha implicado la implementación de servicios digitales e infraestructura tecnológica necesarias para que los usuarios de las plataformas e-commerce continúen conectados [5].

Las pymes, al no contar con los recursos necesarios para construir su plataforma e-commerce Empresa-Client o B2C (del inglés Business to Costumer), suelen tercerizar su

desarrollo [6]. Lamentablemente, de lo que se conoce de la industria de software en varios países de la región, la gran mayoría de las empresas desarrolladoras de software desconocen el uso de modelos de calidad en uso, sus características y métricas basado en la ISO/IEC 25000.

En lo que sigue en este artículo, se presenta en la Sección II, un marco de referencia; en la Sección III, se establece el modelo de calidad en uso aplicado a una plataforma de B2C, en la Sección IV, se presenta la Guía de Evaluación y una aplicación; y en la Sección V, se presentan las conclusiones.

## II. MARCO DE REFERENCIA

En esta sección se abordan los temas relevantes para la comprensión del artículo como son. calidad de software, la ISO/IEC 25000 y el software (plataforma) B2C.

### A. Calidad de software

Lograr una alta calidad del software significa asegurar el logro de las expectativas, esto es la correcta funcionalidad, ejecución e infraestructura del mismo. Esto implica, hacer las especificaciones, diseño y desarrollo bajo buenas prácticas y estándares que permitan un correcto diseño estructurado del software, calidad funcional y un producto eficiente [7].

### B. La familia de normas ISO/IEC 25000

La ISO trabaja el tema de la calidad de producto software desde hace muchos años, habiendo publicado en 1991 la ISO/IEC 9126, y después la ISO/IEC 14598 [8]. Posteriormente, en el 2015, éstas se fusionan y extienden en una nueva serie denominada ISO/IEC 25000. Esta nueva serie, también conocida como SQuARE (del Inglés Software Quality Requirement and Evaluation), se centran en la calidad del producto de software que se establece y evalúa desde diversas perspectivas como la calidad del producto (interna y externa), la calidad en uso, la calidad del servicio de tecnología de información (TI), la calidad en uso del servicio de TI y calidad de datos[9].

### C. Software B2C

En el sector comercial al menudeo (retail), son más notorias las empresas grandes que usan plataformas informáticas B2C para virtualizar sus ventas con énfasis en sus usuarios. Estas plataformas de e-commerce son tiendas virtuales donde se ofrece la visualización, detalle y pago de los productos.

**Digital Object Identifier:** (only for full papers, inserted by LACCEI).

**ISSN, ISBN:** (to be inserted by LACCEI).

**DO NOT REMOVE**

También existen empresas pymes que interactúan con sus usuarios a través de sus plataformas B2C más pequeñas, las cuales se centran más en el aspecto técnico funcional que las necesidades de los usuarios y compradores. Por lo general, estas plataformas presentan solamente los productos y no una experiencia de interacción a sus clientes por la falta de recursos financieros principalmente por la cual no pueden pagar consultorías y asesorías que faciliten planes de crecimiento y calidad acorde a su tamaño [10].

### III. MODELO DE CALIDAD EN USO

En esta Sección se presenta la definición del modelo de calidad en uso. Para ello, primero se selecciona los servicios relevantes de una plataforma e-commerce, luego se establecen las características según el estándar ISO/IEC 25000 [8], e ISO/IEC 25010 [9] y por último las métricas tomando como referencia la ISO/IEC 25022 [11].

#### A. Servicios relevantes en un e-commerce

Para la selección de servicios relevantes, se realizó entrevistas individuales a 53 personas, con un cuestionario semiabierto, permitiendo que los entrevistados puedan aportar libremente algunas ideas. Se corroboró que las personas entrevistadas cuentan con los siguientes requisitos como perfil:

- Realizar compras por internet al menos una vez al mes.
- Usar de manera recurrente redes sociales.
- Tener acceso al internet desde su dispositivo móvil.

Para los servicios del e-commerce, se elaboró, de manera preliminar, la lista de servicios que se presenta a continuación:

- Catálogo de productos
- Buscador de productos
- Carrito de compras
- Ofertas/Promociones
- Locales de las tiendas
- Información nutricional
- Fecha de expiración del producto
- Precio del producto
- Histórico de compras
- Empaquetamiento del producto (frío/caliente)

Las preguntas de las entrevistas fueron las siguientes:

- P1. ¿Qué servicios de la lista considera son los más importantes en una plataforma e-commerce de alimentos?
- P2. ¿Qué otros servicios deberían existir en las plataformas e-commerce de alimentos?

Cada entrevistado realizó una puntuación de los servicios de la lista indicando si es alto, mediano o poco relevante cada servicio. En la Fig. 1, se muestran los resultados obtenidos. A partir de los resultados obtenidos, se estableció que los servicios más relevantes en una plataforma e-commerce son:

- Catálogo de productos
- Buscador de productos
- Carrito de compras
- Ofertas/Promociones

- Información nutricional
- Fecha de expiración del producto
- Locales de las tiendas

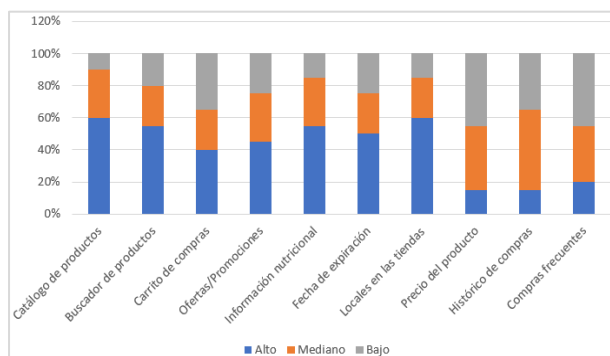


Fig. 1. Servicios relevantes de un e-commerce

#### B. Características de Calidad según la ISO/IEC 25000

En el estándar ISO/IEC 25000 [8], se señala la existencia de 5 características principales, ver Fig. 2. Para la selección de las características y sub características de calidad en uso más relevantes, se aplicó la técnica de juicio de expertos. Para ello, se realizó un cuestionario que fue enviado y respondido por 4 expertos con grado de maestría, con experiencia en calidad de producto mayor a 4 años. El cuestionario se realizó a través de un formulario en Google y en la Fig. 3 se muestran los resultados obtenidos.

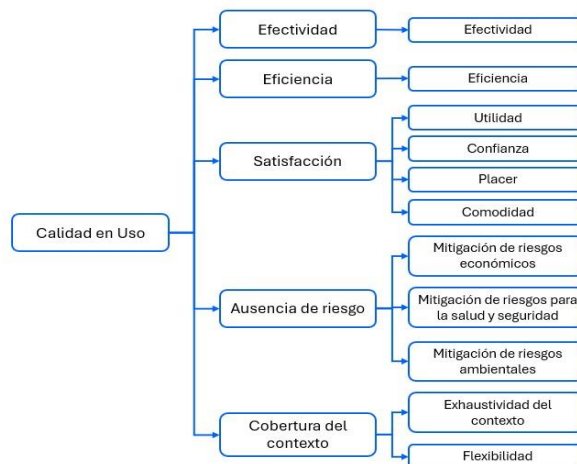


Fig. 2. Características de calidad adaptado [9]

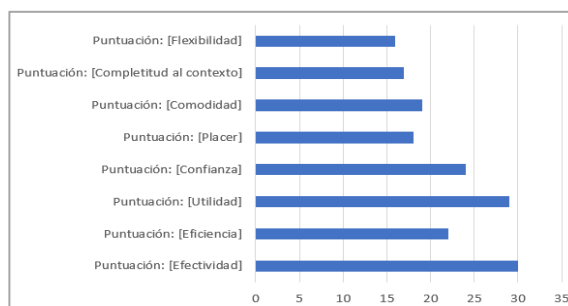


Fig. 3. Resultados obtenidos del juicio de expertos

Para identificar los atributos de mayor importancia, se utilizó la ley de Pareto en la cual sugiere un enfoque en el 80%

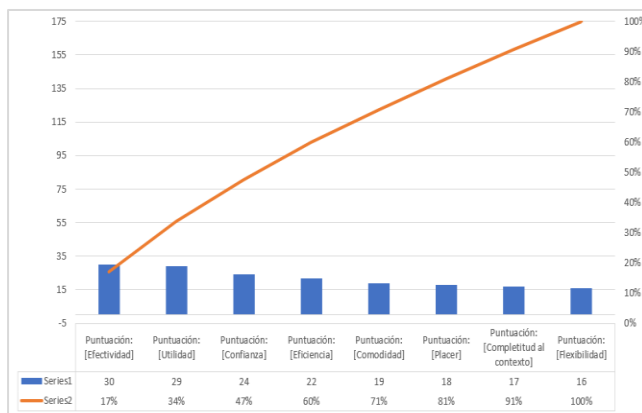


Fig. 4. Atributos de calidad en uso más relevantes usando Pareto

de factores de mayor impacto para así lograr una mejor canalización del esfuerzo. En la Fig. 4 se presenta el diagrama de Pareto usando las frecuencias absolutas.

De la Fig. 4, se desprende que los atributos de mayor impacto son: efectividad, utilidad, confianza, comodidad y placer. Por ello, el modelo de calidad en uso del presente trabajo sigue la estructura de la ISO/IEC 2500, estableciendo como base las siguientes características con sus respectivas sub características:

- Efectividad
- Eficiencia
- Satisfacción

a. Utilidad, b. Confianza, c. Placer, d. Comodidad

### C. Métricas de Calidad

A partir de las características y sub características con mayor importancia identificadas, en las Tabla 1, Tabla 2 y Tabla 3 se presentan las métricas sugeridas por la ISO/IEC 25000. En la Tabla 3, para las métricas de Satisfacción, estas incluyen a las sub características de utilidad, confianza, placer y comodidad.

Tabla 2. Métricas de calidad en uso - Efectividad

Métricas Efectividad	Fórmula
<b>Tarea completada</b> Proporción de tareas que son completadas correctamente	Número de tareas únicas completadas / Número total de intentos de tareas únicas
<b>Objetivos de la tarea</b> Proporción de objetivos de la tarea que son logrados correctamente	$1 - \sum$ Valor proporcional de cada objetivo faltante o incorrecto en el resultado de la tarea
<b>Errores en una tarea</b> Número de errores realizados por el usuario durante una tarea	Número de errores cometidos por el usuario durante la tarea
<b>Tareas con errores</b> Proporción de tareas donde los errores fueron realizados por el usuario	Número de tareas con errores / Número total de tareas
<b>Intensidad de error en la tarea</b> Proporción de usuarios que cometen un error al realizar una tarea	Número de usuarios que cometen errores/Número de usuarios que realizan la tarea

Tabla 1. Métricas de calidad en uso - Satisfacción

Métricas Satisfacción	Fórmula
<b>Satisfacción con las características</b> La satisfacción del usuario con específicas funciones del sistema	$\sum$ Respuesta a una pregunta relacionada con una característica específica
<b>Uso discrecional</b> La proporción de potenciales usuarios eligiendo usar una determinada función	Número de usuarios que usan una función específica/ Número de usuarios potenciales que podrían haber usado la función específica
<b>Utilización de características</b> La proporción de usuarios que usan una funcionalidad en específica	Número de usuarios que usan una característica particular / Número de usuarios en un conjunto identificado de usuarios del sistema
<b>Proporción de usuarios que se quejan</b> La proporción de usuarios realizando quejas	Número de usuarios que se quejan / Número de usuarios que utilizan el sistema
<b>Proporción de quejas de los usuarios sobre una funcionalidad en particular</b> La proporción de quejas de los usuarios sobre una determinada funcionalidad	Número de usuarios que se quejan de una funcionalidad en particular / Número total de usuarios que se quejan de las funcionalidades
<b>Confianza del usuario</b> El grado de confianza del usuario del sistema	Valor de la escala psicométrica de un cuestionario de confianza
<b>Placer de usuario (experiencia de usuario)</b> El grado en el que un usuario logra placer comparado con el promedio del sistema	Valor de la escala psicométrica de un cuestionario de placer
<b>Comodidad física</b> El grado en el que un usuario se siente cómodo comparado con el promedio del sistema	Valor de la escala psicométrica de un cuestionario de placer

### IV. GUÍA DE CALIDAD EN USO PARA PLATAFORMAS B2C

Una vez conocidos los servicios más relevantes que deben tener una plataforma e-commerce del sector alimentos y las métricas según el estándar de la ISO/IEC 25000, estas se deben evaluar por cada usuario que use la plataforma. Dichos usuarios deben cumplir lo establecido en la Sección III.A. Además, tal como lo establece la ISO/IEC 25022 [11], el número de usuarios que apliquen la guía sea de al menos 8.

Respecto a las redes sociales es ideal que los usuarios interactúen a través de las plataformas donde usualmente las empresas de e-commerce realizan sus promociones. Con el cumplimiento de los criterios antes mencionados se puede verificar que el usuario tiene un perfil adecuado para realizar las tareas previstas para determinar métricas de calidad en uso.

Los usuarios de las plataformas pueden dividirse en dos:

- *Stakeholders internos*: Son los usuarios que interactúan con la plataforma y forman parte del equipo de desarrollo: Desarrolladores, Scrum Master, Product Owner, Gerencia, etc.

- *Stakeholders externos*: Son las personas que usan la plataforma con el fin de realizar las funcionalidades de la plataforma e-commerce ya desplegado en el entorno de

producción: clientes que van a comprar productos en la plataforma.

En la Tabla 4, se muestra el formato a llenar por cada usuario para las características de efectividad en color verde y eficiencia en color azul. Para ello se deben definir previamente la lista de tareas que cada usuario debe completar.

Tabla 3. Métricas de calidad en uso - Eficiencia

Métricas Eficiencia	Fórmula
<b>Tiempo de la tarea</b> Tiempo que toma terminar una tarea satisfactoriamente	Tiempo de la tarea
<b>Eficiencia de tiempo</b> Eficiencia en la que los usuarios logran los objetivos respecto al tiempo en la que usan el sistema	Número de objetivos alcanzados / Tiempo
<b>Rentabilidad</b> La rentabilidad del usuario	Costo total de realización de la tarea / Número de objetivos alcanzados
<b>Relación de tiempo productivo</b> La proporción del tiempo en la que el usuario realiza acciones productivas	(Tiempo necesario para completar la tarea - tiempo necesario para recuperarse de los errores) / Tiempo de la tarea
<b>Acciones innecesarias</b> Proporción de las acciones realizadas por el usuario que no son necesarias para lograr los objetivos de la tarea	Número de acciones que realmente no fueron necesarias para lograr la tarea / Número de acciones realizadas por el usuario
<b>Consecuencias de la fatiga</b> El decremento de las acciones del usuario después del continuo uso del sistema	1 - (Rendimiento actual / Rendimiento inicial)

Tabla 4. Métricas de efectividad y eficiencia

Objetivos a cumplir (Efectividad)	Lista de Tareas (Efectividad)	¿Tarea completada? (Efectividad)	Tiempo en completar la tarea en minutos (Eficiencia)	¿Errores al realizar la tarea? (Efectividad)	Lista de errores (Eficiencia)	Acciones innecesarias (Eficiencia)
	Tarea 1					
	Tarea 2					
	...					
	Tarea N					

Una vez que el usuario culmine de completar el formato de la Tabla 4, debe completar el cuadro mostrado en la Tabla 5 que hace referencia al promedio de las métricas: tarea completada y tiempo en completar la tarea.

Cuando todos los usuarios hayan completado el formato de evaluación de calidad en uso, según la Tabla 4 y Tabla 5, se promedia los datos ingresados de acuerdo a la Tabla 6, que refleja las métricas de utilidad.

A partir de Tabla 4, Tabla 5 y Tabla 6, los principales stakeholders podrán conocer el nivel de efectividad de la plataforma e-commerce pues se visualiza la tasa de tareas completadas de los usuarios que está directamente relacionado a las funcionalidades que tiene la plataforma. Además, se puede conocer el tiempo que los usuarios emplean al momento de interactuar con las funcionalidades de la plataforma. Y, por último, se logra cuantificar la tasa de tareas que cumplen con el objetivo de realizarse a cabalidad.

La Guía fue empleada para medir las métricas de calidad en uso, según los formatos indicados, de una pyme denominado caso “Alfa”, denominada así por confidencialidad. Dicha empresa cuenta con un local en el departamento de Arequipa en Perú y está presente

digitalmente a través de una plataforma e-commerce y redes sociales. En las Tablas 7 y 8 se muestran los resultados obtenidos.

Tabla 5. Continuación métricas efectividad y eficiencia

% Tareas completadas (Efectividad)	
Rentabilidad de tiempo (Eficiencia)	

Tabla 6. Métricas de utilidad

% de usuarios que completaron la tarea 1	
% de usuarios que completaron la tarea 2	
...	
% de usuarios que completaron la tarea N	
% de usuarios sin errores en la tarea 1	
% de usuarios sin errores en la tarea 2	
...	
% de usuarios sin errores en la tarea N	

Tabla 7. Aplicación de métricas de efectividad y eficiencia

Objetivos a cumplir (Efectividad)	Lista de Tareas (Efectividad)	¿Tarea completada? (Efectividad)	Tiempo en completar la tarea en minutos (Eficiencia)	¿Errores al realizar la tarea? (Efectividad)	Lista de errores (Eficiencia)	Acciones innecesarias (Eficiencia)
Identificar productos	Buscar por categorías	NO	5 min	SÍ	Buscar en el menú desplegable de la izquierda	-
	Buscar un producto en específico	SÍ	2 min	NO	-	Escribir la marca del producto específico
	Visualizar lista de productos	SÍ	2 min	NO	-	-
	Reconocer el precio de un producto	SÍ	1 min	NO	-	-
Interactuar con el carrito de compras	Añadir un producto al carrito	SÍ	1 min	NO	-	Dar click al botón “agregar al carro”
	Editar el número de productos en el carrito	SÍ	1 min	NO	-	Eliminar el producto y volverlo a añadir
	Eliminar productos en el carrito	NO	5 min	SÍ	Buscar botón de eliminar	Intentar hacer click a la imagen del producto
Ubicar la entrega/delivery	Visualizar lugares de entrega	NO	3 min	SÍ	Clickear la descripción	Ir a la parte inferior del producto para buscar los lugares de entrega

Tabla 5. Continuación aplicación métricas efectividad y eficiencia

% Tareas completadas (Efectividad)	62.5 %
Rentabilidad de tiempo (Eficiencia)	35.0 %

## V. CONCLUSIONES

En este artículo se presenta la elaboración y aplicación de una guía de evaluación de la calidad en uso para plataformas B2C de pymes del sector de alimentos. La guía se desarrolló basado en la familia de normas ISO/IEC 2500, que establece los pasos a seguir para el establecimiento y evaluación de la

calidad de software, sin ninguna orientación en específico a algún sector.

La guía, aplicada a un caso de estudio, ha permitido comprobar que el modelo establecido se usó y con ello se logró determinación las métricas de una manera más sencilla. Esto evidencia que la Guía cumple su propósito de facilitar el trabajo a los desarrolladores para que puedan aplicar una evaluación de la calidad en uso. Esta aplicación fue desarrollada por la primera autora de la Guía y revisada por el segundo autor (orientador).

La guía ha sido elaborada pensando en un equipo de desarrolladores; sin embargo, con un entrenamiento mínimo puede ser usado por cualquier persona, pues la calidad de uso hace referencia al impacto que tiene la operación del software en un contexto de uso, es decir, como la persona que usa el software es afectado por la interacción con el software.

Como trabajo futuro se espera realizar algunas validaciones adicionales con un equipo de desarrolladores primero y luego con un grupo de usuarios finales.

Esta guía de evaluación de calidad en uso fomenta a que el conocimiento y buenas prácticas sea más asequible para todos; beneficiando a los pequeños y medianos empresarios, que después de un receso económico durante la pandemia, puedan ahora sí, mejorar sus plataformas basadas en una evaluación de la calidad en uso.

#### AGRADECIMIENTOS-

Este artículo ha sido parcialmente apoyado por el Departamento de Ingeniería, la Facultad de Ciencias e Ingeniería y el Grupo de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Software (GIDIS) de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

#### REFERENCIAS

- [1] IT User, “Las pymes aumentan el uso de herramientas y plataformas digitales,” *IT User*, Feb. 2021, Accessed: Feb. 25, 2024. [Online]. Available: <https://tecnologiaparatuempresa.ituser.es/productividad/2021/02/las-pymes-aumentan-el-uso-de-herramientas-y-plataformas-digitales>
- [2] C. Gutiérrez Leefmans and R. M. Nava Rogel, “Mercadotecnia digital y las pequeñas y medianas empresas: revisión de la literatura,” *Enlace*, 2016, doi: 1690-7515.
- [3] El Peruano, “Ventas del sector retail minorista crecieron en febrero 20% y superaron los S/ 3,600 millones,” <https://www.elperuano.pe/noticia/149312-ventas-del-sector-retail-minorista-crecieron-en-febrero-20-y-superaron-los-s-3600-millones>, Apr. 28, 2022.
- [4] R. Icasuriaga, “La Transformación Digital de las PyMEs en Latinoamérica: 4 hallazgos clave sobre su recorrido,” Jun. 2023, Accessed: Feb. 25, 2024. [Online]. Available: <https://news.microsoft.com/es-xl/la-transformacion-digital-de-las-pymes-en-latinoamerica-4-hallazgos-clave-sobre-su-recorrido/>

- [5] Fundación Konrad Adenauer and Universidad Católica del Uruguay, *Los efectos de la Digitalización, Inteligencia Artificial, Big Data e Industria 4.0 en el trabajo de la PYMES en LATINOAMERICA*. 2022.
- [6] A. Gonzales Reyes, A. Hernández Gonzáles, and M. André Ampuero, “Modelo básico inicial de calidad externa para productos de software,” 2016.
- [7] A. E. Soraluz Soraluz, M. Á. Valles Coral, and D. Levano Rodríguez, “Desarrollo guiado por comportamiento: buenas prácticas para la calidad de software,” *Ingeniería y Desarrollo*, vol. 39, no. 01, pp. 190–204, Apr. 2023, doi: 10.14482/inde.39.1.005.3.
- [8] ISO/IEC, “ISO/IEC 25000:2014 Systems and Software Engineering -- Systems and Software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- Guide to SQuaRE,” Geneva, 2014. [Online]. Available: <https://www.iso.org/standard/64764.html>
- [9] ISO/IEC, “ISO/IEC 25010:2011 Systems and Software Engineering -- Systems and Software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- System and Software Quality Models,” Geneva, 2011. [Online]. Available: <https://www.iso.org/standard/35733.html>
- [10] Andina, “Pyme emplea al 75% de la Población Económicamente Activa del Perú,” 2021, Accessed: Nov. 07, 2022. [Online]. Available: <https://andina.pe/agencia/noticia-pyme-emplea-al-75-de-poblacion-economicamente-activa-del-peru-714211.aspx>
- [11] ISO/IEC, “ISO/IEC 25022:2016 Systems and Software Engineering -- Systems and Software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- Measurement of Quality in Use,” Geneva, 2016.