

Diseño de una herramienta web para el control de inventarios en pequeños negocios de Guayaquil.

Design of a web tool for inventory control in small businesses in Guayaquil.

Projeto de uma ferramenta web para o controle de estoques em pequenos negócios de Guayaquil.

Briones Miguel Ángel
Instituto Superior Tecnológico Speedwriting
Ecuador
miguel.briones2571@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0009-8998-0933>

Alvarado Muñoz Fernando Ariel
Instituto Superior Tecnológico Speedwriting
Ecuador
fernandolox5485@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0007-7194-1894>

Cazar Pazmiño Elvis Joel
Instituto Superior Tecnológico Speedwriting
Ecuador
joelcazar83@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0002-5877-2436>

Álvarez Ramírez Jeshua Adrián
Instituto Superior Tecnológico Speedwriting
Ecuador
alvarezramirezjeshuaadrian@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0004-7661-6247>

Johanna Vanessa Arenilla Torres
Instituto Superior Tecnológico Speedwriting
Ecuador
charmed_arenilla@hotmail.com
<https://orcid.org/0009-0004-1911-9009>

Cesar Patricio Macias Sarango
Instituto Superior Tecnológico Speedwriting
Ecuador
cesarmaciassarango@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0001-3882-2929>

Forma de citación en APA, séptima edición.

Briones, M; Alvarado, F; Cazar, E; Álvarez, J; Arenilla, J; y Macias, C. (2026). Diseño de una herramienta web para el control de inventarios en pequeños negocios de Guayaquil. Revista Ibero Research, 1(7), 736 – 758.

Fecha de presentación: 04/09/2026

Fecha de aceptación: 12/09/2026

Fecha de publicación: 13/09/2026

Resumen

El objetivo fue diseñar una herramienta web para el control de inventarios a partir de las necesidades de pequeños negocios de Guayaquil. Se realizó un estudio aplicado y descriptivo basado en los resultados agregados de una encuesta de diez preguntas cerradas a propietarios y administradores seleccionados por conveniencia. Las distribuciones porcentuales disponibles se organizaron por prácticas de control, condiciones de adopción y funcionalidades valoradas. El 60 % consideró que la herramienta facilitaría significativamente la administración; el 65 % prefirió reportes automáticos sobre ventas y existencias, y el 45 % señaló la revisión visual como criterio de reposición. El interés inmediato de adopción alcanzó el 40 %, junto con respuestas condicionadas por costo, facilidad de uso y capacitación. El diagnóstico orientó un diseño que integra productos, movimientos, proveedores, pedidos, reportes y alertas por umbral, acompañado de criterios para su evaluación posterior. Se concluye que la propuesta responde a necesidades declaradas de organización y consulta de información. Su contribución corresponde al diagnóstico y diseño funcional; las mejoras operativas deberán verificarse mediante una implementación documentada.

Palabras clave: transformación digital; abastecimiento; requisitos funcionales; adopción tecnológica.

Abstract

The objective was to design a web-based inventory control tool based on the needs of small businesses in Guayaquil. An applied and descriptive study was conducted using the aggregated results of a ten-question closed-ended survey of owners and managers selected by convenience sampling. The available percentage distributions were organized by control practices, adoption conditions, and valued functionalities. Sixty percent considered that the tool would significantly facilitate management; 65% preferred automatic sales and inventory reports; and 45% indicated visual inspection as a replenishment criterion. Immediate adoption interest reached 40%, along with responses conditioned by cost, ease of use, and training. The diagnostic assessment guided a design that integrates products, transactions, suppliers, orders, reports, and threshold alerts, accompanied by criteria for subsequent evaluation. It is concluded that the proposal addresses the stated needs for information organization and access. Its contribution lies in the diagnostic assessment and functional design; operational improvements should be verified through documented implementation.

Keywords: digital transformation; supply chain; functional requirements; technology adoption.

Resumo

O objetivo foi conceber uma ferramenta de controlo de inventário baseada na web, considerando as necessidades das pequenas empresas em Guayaquil. Realizou-se um estudo aplicado e descritivo utilizando os resultados agregados de um questionário fechado com dez questões, aplicado a proprietários e gestores selecionados por amostragem de conveniência. As distribuições percentuais disponíveis foram organizadas por práticas de controlo, condições de adoção e funcionalidades valorizadas. Sessenta por cento consideraram que a ferramenta facilitaria significativamente a gestão; 65% preferiram os relatórios automáticos de vendas e de stock; e 45% indicaram a inspeção visual como critério de reposição. O interesse na adoção imediata atingiu os 40%, juntamente com as respostas condicionadas pelo custo, facilidade de utilização e formação. A avaliação diagnóstica orientou um projeto que integra produtos, transações, fornecedores, encomendas, relatórios e alertas de limite, acompanhado de critérios para avaliação subsequente. Conclui-se que a proposta vai ao encontro das necessidades declaradas de organização e acesso à informação. O seu contributo reside na avaliação diagnóstica e no projeto funcional; melhorias operacionais devem ser verificadas através de implementação documentada.

Palavras-chave: transformação digital; abastecimento; requisitos funcionais; adoção tecnológica.

Introducción

El control de inventarios requiere información actualizada sobre productos, movimientos y necesidades de reposición. En pequeños negocios, la utilidad de una herramienta digital depende de que sus funciones respondan a las prácticas de quienes registran y consultan esos datos. Un sistema puede facilitar la organización de las existencias, pero su incorporación exige considerar costos, tiempo de aprendizaje y continuidad del registro.

La digitalización de las pequeñas y medianas empresas combina decisiones tecnológicas, organizativas y financieras. Sagala y Óri (2024) identifican estas dimensiones como componentes de su transformación digital, mientras que de Mattos et al. (2024) señalan la importancia de relacionar la asimilación tecnológica con los cambios del negocio. Estas contribuciones permiten entender por qué disponer de una aplicación no garantiza que se utilice de forma sostenida.

En América Latina y el Caribe, Aguirre y Gayá (2024) destacan la pertinencia de adaptar el acompañamiento a las necesidades y al nivel de madurez digital de las empresas. En un contexto internacional distinto, la encuesta D4SME de la Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD, 2024) también identifica obstáculos vinculados con recursos y competencias. Estos antecedentes orientan el análisis de las condiciones de adopción, sin sustituir un diagnóstico específico de Guayaquil.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2022) identifica la conectividad y las habilidades digitales como condiciones para una transformación productiva inclusiva. Asimismo, Marino-Romero et al. (2024) destacan la relación entre tecnologías, capacidades organizativas y gestión de las pymes. Estos antecedentes

respaldan un diseño que considere tanto las funciones del sistema como las condiciones necesarias para incorporarlo al trabajo cotidiano.

Las aplicaciones web ofrecen una alternativa para reunir registros y consultar información desde dispositivos conectados. Como antecedente, Minasa et al. (2024) presentan un sistema de inventario para micro, pequeñas y medianas empresas desarrollado mediante un enfoque iterativo. Su experiencia muestra una vía de diseño centrada en las necesidades del usuario; la elección de esa vía y sus resultados deben evaluarse en cada contexto de aplicación.

La automatización básica comprende operaciones como actualizar saldos, generar reportes y avisar cuando se alcanza un umbral. El pronóstico de demanda plantea un problema adicional: requiere series de datos y evaluación de sus predicciones. Fildes et al. (2022) examinan la complejidad del pronóstico minorista y la necesidad de considerar el nivel de agregación y la información disponible. Por ello, una alerta de existencias mínimas no equivale a una función de inteligencia artificial.

En este trabajo, el control de inventarios se refiere al registro de artículos, entradas, salidas y disponibilidad. La adopción se aborda mediante la disposición declarada a utilizar una solución web, y la utilidad percibida mediante las expectativas expresadas sobre su contribución al negocio. Estas dimensiones permiten vincular necesidades operativas con requisitos de diseño, sin confundir expectativas con mejoras observadas después de una implementación.

La investigación se sitúa en pequeños negocios de Guayaquil cuyos propietarios o administradores participaron en una encuesta sobre inventarios. Su relevancia consiste en relacionar prácticas de conteo y reposición con funciones concretas de una herramienta web. No se presupone que todos los negocios de la ciudad compartan esas

condiciones ni que los establecimientos participantes representen estadísticamente al conjunto empresarial.

La pregunta de investigación fue qué necesidades y condiciones de adopción debían orientar el diseño de una herramienta web para el control de inventarios. El objetivo general consistió en formular ese diseño a partir de un diagnóstico descriptivo. Los objetivos específicos fueron caracterizar las prácticas declaradas, identificar barreras y funcionalidades valoradas, y organizar requisitos y criterios de evaluación. El aporte se circunscribe al diagnóstico y la propuesta funcional, sin estimar efectos sobre pérdidas, productividad o competitividad.

Metodología

El estudio tuvo una orientación aplicada y un alcance descriptivo, dirigido a formular una propuesta funcional de control de inventarios. Se analizaron los resultados agregados de una encuesta de diez preguntas cerradas a propietarios y administradores de pequeños negocios de Guayaquil, seleccionados por conveniencia.

El cuestionario abordó prácticas de control y conteo, problemas de inventario, criterios de reposición, preferencias de información, barreras de adopción y expectativas sobre herramientas digitales. Estas dimensiones se utilizaron para identificar necesidades operativas y orientar las funciones de la propuesta.

El análisis descriptivo utilizó las distribuciones porcentuales organizadas en Microsoft Excel y presentadas en los gráficos de la encuesta. Los valores se agruparon por dimensión en tablas y se conservaron como aproximaciones debido a discrepancias entre los gráficos y su descripción textual. La información disponible corresponde a

porcentajes agregados, sin tamaño muestral ni conteos por pregunta documentados; por ello, el análisis se limitó a describir tendencias y establecer prioridades de diseño.

La propuesta funcional se organizó mediante una matriz que relaciona las necesidades identificadas con los módulos de productos, movimientos, proveedores, pedidos, reportes y alertas. Para cada componente se establecieron funciones y criterios de evaluación posterior, centrados en la consistencia de los registros, la trazabilidad de las operaciones y la facilidad de uso.

La fundamentación se apoyó en literatura sobre digitalización y pronóstico minorista, junto con referencias técnicas de calidad, seguridad y accesibilidad. La consulta bibliográfica cumplió una función de contextualización y no se presentó como revisión sistemática. ISO/IEC 25010:2023 se utilizó como referencia para formular criterios de calidad del producto, sin atribuir al sistema una certificación o evaluación de conformidad (International Organization for Standardization [ISO], 2023).

Según la descripción de la encuesta, la participación fue voluntaria y contó con consentimiento informado para el uso académico de los datos. Los resultados se presentan de forma agregada, sin identificar a las personas participantes ni a los establecimientos.

Resultados

Diagnóstico de necesidades y condiciones de adopción

La tabla 1 reúne las prácticas de control y la frecuencia de problemas declarados. Aproximadamente la mitad de las respuestas indicó llevar un control de inventario. El conteo semanal fue la alternativa más señalada, seguido del mensual. La frecuencia de conteo presentó variaciones y no se interpretó como una medida suficiente de calidad del control, pues no informa sobre exactitud, cobertura o registro de movimientos.

Tabla 1

Prácticas de control y problemas de inventario

Dimensión	Respuesta	%
Control de inventario	Sí	52
Control de inventario	No	48
Conteo físico	Diario	15
Conteo físico	Semanal	30
Conteo físico	Mensual	25
Conteo físico	Cada 3 a 6 meses	5
Conteo físico	Una vez al año	12
Conteo físico	Nunca	13
Problemas de control	Muy frecuente	15
Problemas de control	Frecuente	27
Problemas de control	Poco frecuente	38
Problemas de control	Rara vez o nunca	20

Nota. Porcentajes aproximados de la encuesta. Cada dimensión corresponde a una pregunta independiente y suma 100 %. No se dispone de frecuencias absolutas por pregunta.

La categoría más frecuente fue «poco frecuente» (38 %), seguida de «frecuente» (27 %) y «muy frecuente» (15 %). Estas dos últimas reunieron el 42 % de las respuestas. Los resultados muestran experiencias diversas de control, aunque la pregunta no permite determinar la naturaleza ni el costo de los problemas.

La tabla 2 muestra los criterios de reposición y las preferencias sobre reportes. La revisión visual fue la alternativa más frecuente para decidir un nuevo pedido. También se registraron umbrales mínimos, compras programadas y espera hasta el agotamiento. En cuanto a información automática, predominó el interés por reportes sobre productos vendidos y estado de las existencias, seguido de alertas de productos próximos a agotarse.

Tabla 2

Criterios de reposición y preferencias de información

Dimensión	Respuesta	%
Nuevo pedido	Espera hasta el agotamiento	15
Nuevo pedido	Revisión visual	45
Nuevo pedido	Cantidad mínima definida	30
Nuevo pedido	Fechas programadas	10
Reportes automáticos	Productos más vendidos y estado del inventario	65
Reportes automáticos	Solo alertas de productos por agotarse	20
Reportes automáticos	Tal vez, si son fáciles de revisar	5
Reportes automáticos	Prefiere control manual	10

Nota. Porcentajes aproximados de la encuesta. Cada dimensión corresponde a una pregunta independiente y suma 100 %.

La diversidad de criterios de reposición orienta el diseño hacia umbrales configurables y consultas de existencias. La preferencia por reportes automáticos también sugiere

incorporar información de lectura sencilla, considerando las respuestas condicionadas a su facilidad de uso y la preferencia de algunos participantes por el control manual.

La tabla 3 presenta las expectativas de utilidad y la disposición a adoptar la herramienta. La mejora de la administración fue la alternativa más señalada en la pregunta sobre facilidades del sistema. En la disposición de adopción, el interés inmediato coexistió con condiciones de costo, facilidad de uso y capacitación. La expectativa general de mejora se interpretó como una percepción previa al uso, no como resultado de una implementación.

Tabla 3

Utilidad percibida y disposición de adopción

Dimensión	Respuesta	%
Facilidades del sistema	Mejoraría significativamente la administración	60
Facilidades del sistema	Facilitaría el acceso a información	12
Facilidades del sistema	Tal vez, requeriría adaptación	15
Facilidades del sistema	Prefiere el método actual	13
Disposición de uso	Interés y disposición para implementarlo pronto	40
Disposición de uso	Sí, si es fácil y tiene costo accesible	27
Disposición de uso	Tal vez, con prueba o capacitación	23
Disposición de uso	No, por el momento	10
Mejora esperada	Sí	62
Mejora esperada	No	8
Mejora esperada	Tal vez	30

Nota. Porcentajes aproximados de la encuesta. Cada dimensión suma 100 %. Las respuestas expresan expectativas y disposición declarada de uso.

El costo del programa o del equipo fue la principal barrera declarada, seguida del temor a errores de los empleados y del tiempo requerido para aprender y registrar información

(tabla 4). Las alternativas describen obstáculos diferentes: inversión, organización del trabajo y confianza en el uso. No se dispuso de información sobre presupuestos ni montos que permitiera fijar un precio aceptable para la herramienta.

Tabla 4

Principal barrera para incorporar la herramienta

Respuesta	%
Costo del programa o del equipo	42
Tiempo para aprender y registrar datos	17
Dificultad percibida de la tecnología	8
Temor a errores de los empleados	20
Ninguna; el método actual satisface las necesidades	13

Nota. Porcentajes aproximados de la encuesta. Las respuestas suman 100 %.

Las respuestas sobre inteligencia artificial mostraron interés junto con incertidumbre acerca de su aplicación práctica (tabla 5). Una parte de las personas participantes la consideró más orientada a empresas grandes, y otra prefirió su propio criterio. Estos resultados describen expectativas sobre una tecnología y no constituyen una evaluación de precisión predictiva, comprensión del algoritmo o confianza después de utilizarlo.

Tabla 5

Expectativas sobre inteligencia artificial en inventarios

Respuesta	%
Sí, ayudaría a predecir compras y evitar pérdidas	35
Sí, aunque se considera orientada a empresas grandes	25
Incertidumbre sobre su utilidad práctica	27
Prefiere su propia experiencia y criterio	13

Nota. Porcentajes aproximados de la encuesta. Las respuestas suman 100 %.

Diseño funcional de la herramienta

El diseño propone un registro central de productos y movimientos, integrado con consultas de existencias, gestión de proveedores y pedidos, reportes y alertas por cantidades mínimas. La tabla 6 relaciona las necesidades operativas con las funciones propuestas y sus resultados esperados.

Tabla 6

Correspondencia entre necesidades y requisitos funcionales

Necesidad	Función propuesta	Resultado esperado
Identificar existencias	Catálogo de productos y categorías	Consulta por identificador y unidad de medida.
Registrar operaciones	Entradas, salidas y ajustes	Historial que explique el saldo disponible.
Planificar reposición	Avisos por umbral configurable	Lista de artículos que requieren revisión.
Organizar abastecimiento	Proveedores, pedidos y recepciones	Diferenciación entre órdenes y entregas.
Consultar información	Reportes por producto y periodo	Acceso al detalle de movimientos.
Reducir dificultad de uso	Formularios guiados y validación	Identificación de campos y errores antes de guardar.
Asignar responsabilidades	Usuarios y permisos	Registro del responsable de cada operación.

Nota. Elaboración propia a partir del diagnóstico y de los requisitos de la propuesta. Los resultados esperados no corresponden a mediciones de funcionamiento.

La estructura propuesta comprende tres componentes: una interfaz para registrar y consultar información, reglas de operación para validar movimientos y generar alertas, y almacenamiento de productos, proveedores, pedidos y transacciones. Esta organización delimita las responsabilidades de cada componente y sirve de base para la implementación posterior.

Para cada producto se propone un identificador, descripción, categoría, unidad de medida y umbral de aviso. Cada movimiento debe conservar producto, fecha, tipo de operación, cantidad y usuario responsable. La identificación de unidades resulta necesaria para evitar que cantidades expresadas en cajas, piezas o peso se sumen sin una conversión definida. Las categorías y los campos constituyen una especificación para el diseño y deben ajustarse al giro del establecimiento.

El saldo se obtiene del inventario inicial más las entradas, menos las salidas, incorporando los ajustes documentados. La corrección de una operación debe conservar su motivo y permitir reconstruir el cambio. Esta regla busca mantener trazabilidad entre existencia y movimiento; no reemplaza el conteo físico, que seguirá siendo necesario para detectar diferencias entre el registro y la disponibilidad real.

La gestión de pedidos debe distinguir entre una orden emitida y una recepción efectiva. Solo la recepción confirmada incrementaría las existencias, evitando registrar como disponible un producto todavía no entregado. También se propone diferenciar salidas por venta, consumo interno y merma. Esta clasificación permitiría interpretar los reportes sin identificar automáticamente cualquier salida como una venta.

Los reportes contemplan existencias actuales, historial de movimientos, productos bajo umbral y salidas por periodo. La identificación de productos más vendidos requiere que las operaciones comerciales estén registradas como tales. Una pantalla de resumen debe facilitar la consulta y permitir acceder al detalle que explica cada saldo. La información mostrada dependerá de la oportunidad y consistencia del registro, no solo del diseño de la interfaz.

Las alertas se proponen como reglas configurables vinculadas con una cantidad mínima. Su objetivo es señalar la necesidad de revisar el abastecimiento; no determinar

automáticamente cuánto comprar. Un pronóstico de demanda se reserva para una fase posterior, condicionada a series históricas suficientes, definición del horizonte de predicción y comparación de errores frente a métodos de referencia.

Una futura función de pronóstico deberá definir el producto, el horizonte temporal y la decisión de reposición que pretende apoyar, en consonancia con Babai et al. (2022). Purnamasari et al. (2023) señalan que la selección del método depende de las características de los datos. Por su parte, Seyedan et al. (2023) vinculan el pronóstico con decisiones de inventario mediante modelos evaluados con datos históricos. Estos antecedentes orientan la extensión predictiva propuesta, cuya pertinencia deberá comprobarse en los negocios participantes.

La propuesta incorpora como criterios de diseño el control de permisos, respaldo, recuperación de información y prevención de errores de entrada. Las recomendaciones de desarrollo seguro de Souppaya et al. (2022) ofrecen un marco para documentar esas decisiones. En accesibilidad, las pautas del World Wide Web Consortium (W3C, 2024) orientan requisitos como etiquetas comprensibles, navegación por teclado y mensajes de error identificables. Su inclusión no equivale a una verificación de cumplimiento.

La guía de Eliot (2024), dirigida a pequeñas y medianas empresas, plantea iniciar la gestión de ciberseguridad mediante la identificación de riesgos y la asignación de responsabilidades. En esta propuesta, su aplicación se traduce en definir responsables de acceso, respaldo y recuperación de los registros, considerando los recursos disponibles en cada establecimiento.

La tabla 7 presenta criterios de evaluación para una futura implementación. Se distinguen funcionamiento, uso y desempeño operativo, de modo que la satisfacción con

una pantalla no sustituya la comprobación de saldos o de resultados del negocio. Los indicadores propuestos requieren establecer responsables, periodo de observación y condiciones de comparación antes de ejecutarse.

Tabla 7

Criterios propuestos para evaluar la herramienta

Dimensión		Comprobación propuesta	Evidencia requerida
Registro cálculo	y	Comparar saldos con movimientos conocidos	Casos de prueba, entradas y salidas esperadas.
Pedidos recepciones	y	Comprobar que solo la recepción aumenta existencias	Secuencia de operaciones y registro resultante.
Alertas reportes	y	Revisar umbrales y concordancia con el detalle	Productos de prueba y consultas reproducibles.
Interacción accesibilidad	y	Ejecutar tareas con usuarios y navegación por teclado	Tareas, errores y observaciones registradas.
Seguridad recuperación	y	Verificar permisos y restauración de una copia	Resultados de acceso y prueba de recuperación.
Desempeño operativo		Comparar exactitud, tiempos y errores de registro	Mediciones previas y posteriores con condiciones documentadas.

Nota. Criterios propuestos para una evaluación posterior, con apoyo en ISO (2023), Souppaya et al. (2022) y W3C (2024).

Discusión

El diagnóstico muestra interés por una herramienta web acompañado de condiciones concretas de adopción. Los costos, el aprendizaje y el temor a errores impiden interpretar la disposición declarada como una decisión de uso garantizada. Esta lectura coincide con Sagala y Óri (2024), quienes integran aspectos organizativos y financieros

en el éxito de la transformación digital. La pertinencia del sistema depende, por tanto, de su ajuste al trabajo cotidiano.

Las barreras observadas también guardan relación con las dificultades descritas en la encuesta de la OECD (2024). Sin embargo, las diferencias de países, sectores y muestreo impiden una comparación directa de porcentajes. La coincidencia se sitúa en la naturaleza de los obstáculos: disponer de funciones útiles debe acompañarse de recursos y capacidades para utilizarlas. El estudio local contribuye al traducir esas condiciones en prioridades de diseño.

Ghobakhloo et al. (2022) organizan los factores de adopción tecnológica en pymes manufactureras en dimensiones tecnológicas, organizativas y del entorno. Aunque ese contexto difiere de los establecimientos aquí considerados, su clasificación permite interpretar las barreras de costo, aprendizaje y confianza como condiciones relacionadas. Para la propuesta, esto orienta una incorporación gradual de funciones acompañada de capacitación.

La preferencia por reportes y alertas favorece una implementación gradual del núcleo de inventario. Antes de introducir análisis avanzados, se requiere que los registros sean completos y que las personas usuarias puedan interpretar sus resultados. La propuesta de acompañamiento según madurez digital de Aguirre y Gayá (2024) respalda esta orientación. Capacitar sobre productos y movimientos concretos puede resultar más pertinente que una formación general desligada de las tareas.

Las diferencias en la frecuencia de conteo pueden responder a las características operativas de cada negocio. Asimismo, declarar que se lleva un control de inventario no permite identificar si el procedimiento es manual o digital. Por ello, los resultados

describen prácticas de control, pero no establecen una relación entre el método utilizado y las pérdidas del establecimiento.

La contribución tecnológica consiste en vincular las necesidades identificadas con funciones y criterios de evaluación. Minasa et al. (2024) ofrecen un antecedente de sistemas web de inventario para pequeñas empresas. En este estudio, el aporte se concentra en la especificación funcional que orientará el desarrollo y la evaluación posterior de la herramienta.

La propuesta de trazabilidad permite precisar qué significa automatizar el control: registrar operaciones, conservar su relación con los saldos y proporcionar información para revisar pedidos. No obstante, una aplicación no corrige movimientos omitidos ni garantiza disponibilidad física. La calidad del registro y la asignación de responsabilidades son condiciones para evaluar su utilidad. Esta relación entre tecnología y organización concuerda con de Mattos et al. (2024).

La evaluación posterior deberá comprobar la consistencia de los saldos, la facilidad de interacción, la accesibilidad y la protección de la información. ISO (2023) y W3C (2024) ofrecen referencias para organizar las comprobaciones de calidad y accesibilidad, mientras que Souppaya et al. (2022) orientan la incorporación de prácticas de desarrollo seguro. Estos criterios sustentan las pruebas propuestas en la tabla 7.

Las expectativas sobre inteligencia artificial justifican explorar su utilidad, aunque no demuestran viabilidad predictiva. Fildes et al. (2022) muestran que el pronóstico minorista depende de los datos y del problema que se pretende resolver. El marco de Tabassi (2023) añade la necesidad de evaluar riesgos en el contexto de uso. Una

extensión predictiva debería explicitar incertidumbre y conservar supervisión humana sobre decisiones de abastecimiento.

El alcance del estudio está condicionado por el muestreo por conveniencia y el uso de porcentajes agregados cuya base de cálculo no pudo verificarse. Tampoco se documentaron el periodo de recolección ni la composición sectorial de los establecimientos. Estas condiciones restringen la interpretación al diagnóstico presentado. Asimismo, al no contar con una evaluación operativa, la propuesta permite definir requisitos funcionales, pero no demostrar mejoras en exactitud, tiempos de registro o reducción de pérdidas.

La siguiente fase debería evaluar una implementación documentada en tareas reales, con indicadores de exactitud de inventario, tiempos y errores de registro. Las comparaciones deberán considerar cambios de demanda, número de productos y capacitación, para no atribuir todo resultado al sistema. La evidencia obtenida permitiría valorar qué funciones aportan utilidad y cuáles requieren adaptación antes de ampliar el despliegue.

Conclusiones

El diagnóstico identificó necesidades de información y condiciones de adopción que orientan el diseño de una herramienta web para pequeños negocios de Guayaquil. El interés por reportes y alertas de reposición coexistió con restricciones de costo, aprendizaje y confianza en el registro de las operaciones.

La propuesta integra productos, movimientos, proveedores, pedidos y reportes, con énfasis en la trazabilidad de los saldos y la diferenciación entre pedidos emitidos y mercancía recibida. Las alertas por cantidades mínimas constituyen una función inicial

de apoyo al abastecimiento; el pronóstico de demanda se plantea como una extensión que requiere datos históricos y validación.

El aporte del estudio consiste en traducir las necesidades identificadas en requisitos funcionales y criterios de evaluación para una herramienta web. La propuesta ofrece una base para organizar el registro de existencias y apoyar las decisiones de abastecimiento. Su utilidad operativa deberá evaluarse mediante pruebas de funcionamiento y mediciones de exactitud, tiempos y errores de registro.

Referencias Bibliográficas

Aguirre, E., & Gayá, R. (2024). Programas escalables para la transformación digital de las pymes con miras a la exportación (LC/TS.2023/181). Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

<https://www.cepal.org/es/publicaciones/68870-programas-escalables-la-transformacion-digital-pymes-miras-la-exportacion>

Babai, M. Z., Boylan, J. E., & Rostami-Tabar, B. (2022). Demand forecasting in supply chains: A review of aggregation and hierarchical approaches. *International Journal of Production Research*, 60(1), 324–348.

<https://doi.org/10.1080/00207543.2021.2005268>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2022). Un camino digital para el desarrollo sostenible de América Latina y el Caribe (LC/CMSI.8/3).

<https://www.cepal.org/es/publicaciones/48460-un-camino-digital-desarrollo-sostenible-america-latina-caribe>

De Mattos, C. S., Pellegrini, G., Hagelaar, G., & Dolfsma, W. (2024). Systematic literature review on technological transformation in SMEs: A transformation encompassing technology assimilation and business model innovation.

Management Review Quarterly, 74, 1057–1095.

<https://doi.org/10.1007/s11301-023-00327-7>

Eliot, D. (2024). NIST Cybersecurity Framework 2.0: Small business quick-start guide (NIST SP 1300). National Institute of Standards and Technology.

<https://doi.org/10.6028/NIST.SP.1300>

- Fildes, R., Ma, S., & Kolassa, S. (2022). Retail forecasting: Research and practice. *International Journal of Forecasting*, 38(4), 1283–1318.
<https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2019.06.004>
- Ghobakhloo, M., Iranmanesh, M., Vilkas, M., Grybauskas, A., & Amran, A. (2022). Drivers and barriers of Industry 4.0 technology adoption among manufacturing SMEs: A systematic review and transformation roadmap. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 33(6), 1029–1058.
<https://doi.org/10.1108/JMTM-12-2021-0505>
- International Organization for Standardization. (2023). Systems and software engineering—Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)—Product quality model (ISO/IEC 25010:2023).
<https://www.iso.org/standard/78176.html>
- Marino-Romero, J. A., Palos-Sánchez, P. R., & Velicia-Martín, F. (2024). Evolution of digital transformation in SMEs management through a bibliometric analysis. *Technological Forecasting and Social Change*, 199, 123014.
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.123014>
- Minasa, S., Sya'bandyah, F., Abdul Muhaemin, M. N., & Juliandani, B. (2024). Sistem informasi pengelolaan inventaris UMKM berbasis web dengan pendekatan Agile. *Infotronik: Jurnal Teknologi Informasi dan Elektronika*, 9(2), 104–112.
<https://doi.org/10.32897/infotronik.2024.9.2.3783>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2024). SME digitalisation to manage shocks and transitions: 2024 OECD D4SME survey (OECD SME and Entrepreneurship Papers, No. 62). OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/eb4ec9ac-en>

- Purnamasari, D. I., Permadi, V. A., Saepudin, A., & Agusdin, R. P. (2023). Demand forecasting for improved inventory management in small and medium-sized businesses. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika: JANAPATI*, 12(1), 56–66. <https://doi.org/10.23887/janapati.v12i1.57144>
- Sagala, G. H., & Öri, D. (2024). Toward SMEs digital transformation success: A systematic literature review. *Information Systems and e-Business Management*, 22, 667–719. <https://doi.org/10.1007/s10257-024-00682-2>
- Seyedan, M., Mafakheri, F., & Wang, C. (2023). Order-up-to-level inventory optimization model using time-series demand forecasting with ensemble deep learning. *Supply Chain Analytics*, 3, 100024. <https://doi.org/10.1016/j.sca.2023.100024>
- Souppaya, M., Scarfone, K., & Dodson, D. (2022). Secure Software Development Framework (SSDF) version 1.1: Recommendations for mitigating the risk of software vulnerabilities (NIST Special Publication 800-218). National Institute of Standards and Technology. <https://doi.org/10.6028/NIST.SP.800-218>
- Tabassi, E. (2023). Artificial intelligence risk management framework (AI RMF 1.0) (NIST AI 100-1). National Institute of Standards and Technology. <https://doi.org/10.6028/NIST.AI.100-1>
- World Wide Web Consortium. (2024). Web content accessibility guidelines (WCAG) 2.2. <https://www.w3.org/TR/WCAG22/>