

ALKOSTO TECH UTP
Documentación Técnica – Sprint 4

Isabela Aguirre Echeverri
Kevin Alejandro Arango Chaparro
Mariana Téllez Gutiérrez
Santiago Torifa Manso



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
Facultad de Ingenierías – IS714 Ingeniería De Software I Gr. 102

Pereira, 2025

ALKOSTO TECH UTP
Documentación Técnica – Sprint 4

Isabela Aguirre Echeverri
Kevin Alejandro Arango Chaparro
Mariana Téllez Gutiérrez
Santiago Torifa Manso

Docente:
Alexander Bejarano González



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
Facultad de Ingenierías – IS714 Ingeniería De Software I Gr. 102

Pereira, 2025

Tabla de contenido

1. Introducción	4
2. Pruebas de Integridad y Estabilidad	4
Marco de Pruebas de Rendimiento	4
2.1. Pruebas de Integridad	4
2.2. Pruebas de Estabilidad	5
2.3 Aplicación Práctica en ALKOSTO TECH UTP	5
RF03: Navegación por categorías	5
RF04: Visualización jerárquica de categorías	6
RF06: Visualización del catálogo de productos	6
RF07: Visualización de detalle de producto	6
RF08: Registro de usuario por correo electrónico	6
RF09: Validación de datos en el registro	6
RF10: Autenticación por correo y contraseña	6
RF18: Búsqueda en preguntas frecuentes	6
RF01: Búsqueda por nombre de producto	6
RF02: Sugerencias automáticas de búsqueda	6
RF05: Productos en la página principal	6
RF12: Login mediante código enviado al correo	6
RF13: Modificación por contraseña	7
RF20: Filtro por rango de precios	7
3. Despliegue de la Aplicación	7
3.1 Componentes Implementados:	
4. Versionamiento de la Aplicación	7
4.1 Documentación de Versiones y Cambios	8
5. Conclusión Integral del Proyecto	12
5.1 Logros y Valor Generado	12
5.2 Impacto en el Proceso de Desarrollo	13
5.3 Lecciones Aprendidas y Mejoras Futuras	14
5.4 Sostenibilidad y Evolución Futura	14

5.5 Reflexión Final	10
---------------------	----

1. Introducción

El presente documento constituye el cuarto y último entregable del proyecto ALKOSTO TECH UTP, marcando la culminación del ciclo de desarrollo mediante la validación integral del sistema, su despliegue en ambiente productivo y la evaluación final de los objetivos alcanzados. Este sprint representa la materialización del esfuerzo técnico y metodológico realizado a lo largo del proyecto, transitando desde la conceptualización inicial hasta la entrega de una solución completamente operativa.

Durante esta fase final, el equipo se ha enfocado en garantizar la robustez, estabilidad y confiabilidad del sistema mediante pruebas exhaustivas de integridad, validando el cumplimiento de todos los requerimientos establecidos y asegurando que la plataforma se encuentre preparada para operar en un entorno productivo con los más altos estándares de calidad.

2. Pruebas de Integridad y Estabilidad

Marco de Pruebas de Rendimiento

2.1. Pruebas de Integridad

Las pruebas de integridad validan la exactitud, consistencia y confiabilidad de los datos a lo largo de todo el sistema. Según el SWEBOK, "las pruebas de integridad aseguran que los datos mantengan sus propiedades y relaciones definidas a través de todas las operaciones del sistema" (IEEE, 2014, p. 3-15). Estas pruebas son críticas en sistemas transaccionales donde la consistencia de datos es fundamental.

Beneficios:

- Garantizan la confiabilidad de la información del negocio
- Previenen corrupción de datos en escenarios de fallo
- Aseguran el cumplimiento de reglas de negocio críticas

2.2. Pruebas de Estabilidad

Las pruebas de estabilidad evalúan el comportamiento del sistema durante períodos prolongados de operación continua. Como establece Kaner (2006), "la estabilidad del sistema se manifiesta en su capacidad para mantener el rendimiento y la funcionalidad a lo largo del tiempo sin degradación" (p. 78).

Beneficios:

- Identifican problemas de rendimiento progresivos
- Detectan fugas de memoria y recursos
- Validan la confiabilidad operativa a largo plazo

2.3 Aplicación Práctica en ALKOSTO TECH UTP

En la siguiente tabla se presenta un resumen de los tipos de prueba asignados a los requerimientos funcionales del sistema, estableciendo una relación directa entre las actividades de validación y las funcionalidades claves.

Tipo de Prueba	Requerimiento asignado	Objetivo
1. Pruebas de Integridad	RF03: Navegación por categorías	Corregir filtro por marcas al seleccionar una categoría

2. Pruebas de Estabilidad	RF04: Visualización jerárquica de categorías	Actualizar botón "x" al cerrar
	RF06: Visualización del catálogo de productos	Corrección de redirección del botón carrito
	RF07: Visualización de detalle de producto	Corrección de cantidad de productos al carrito
	RF08: Registro de usuario por correo electrónico	Cambio de color en mensajes de error
	RF09: Validación de datos en el registro	Validación de caracteres especiales en nombre
	RF10: Autenticación por correo y contraseña	Implementar visualización de contraseña
	RF18: Búsqueda en preguntas frecuentes	Mejora visual de marcos
3. Pruebas de Funcionalidad	RF01: Búsqueda por nombre de producto	Estabilizar visualización de resultados
	RF02: Sugerencias automáticas de búsqueda	Estabilizar comportamiento del botón carrito
	RF05: Productos en la página principal	Estabilizar visualización de descuentos
	RF12: Login mediante código enviado al correo	Estabilizar diseño visual del formulario

	RF13: Modificación por contraseña	Estabilizar notificaciones visuales
	RF20: Filtro por rango de precios	Estabilizar formato de precios

3. Despliegue de la Aplicación

3.1 Componentes Implementados:

- **Frontend:** Angular desplegado en Netlify con CDN global
- **Backend:** NestJS en Koyeb con balanceo de carga automático
- **Base de Datos:** PostgreSQL en Neon con replicación y backups automáticos
- **Monitorización:** Sistema de logging y métricas en tiempo real

4. Versionamiento de la Aplicación

El presente registro de versiones documenta de manera integral y trazable las modificaciones, correcciones y mejoras implementadas en el sistema a lo largo del ciclo de desarrollo.

Desde la estabilización de la interfaz de búsqueda (V.1.0.1 - V.1.0.5) hasta las mejoras de seguridad y usabilidad en la autenticación (V.1.0.8 - V.1.0.12), cada versión ha contribuido a optimizar la experiencia del usuario final y la robustez funcional del software. La aplicación de este riguroso control de cambios asegura que el producto final no solo cumpla con los Requisitos Funcionales (RF) definidos inicialmente, sino que también mantenga un estándar elevado de

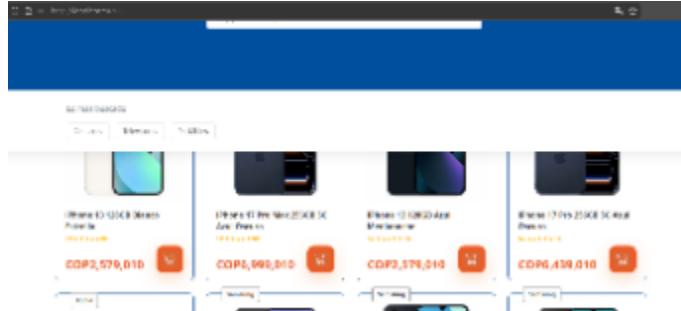
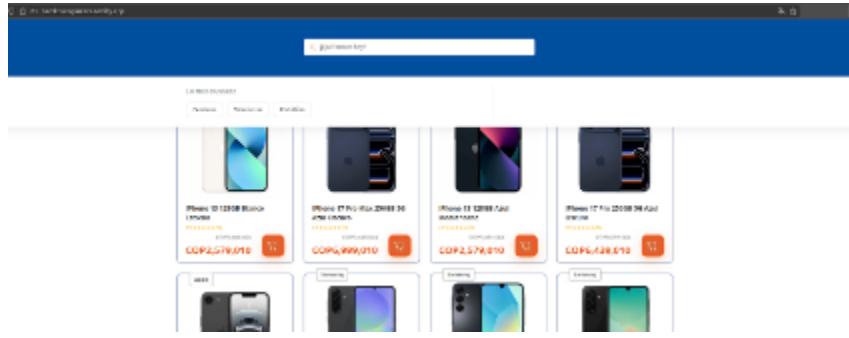
calidad, rendimiento y coherencia operativa. Este proceso de versionamiento continuo es fundamental para el mantenimiento futuro y la evolución planificada del sistema.

4.1. Documentación de Versiones y Cambios

4.1.1. Requerimientos

Requerimiento Funcional: RF01

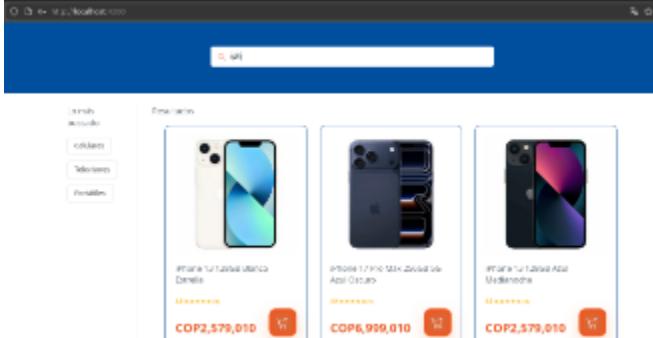
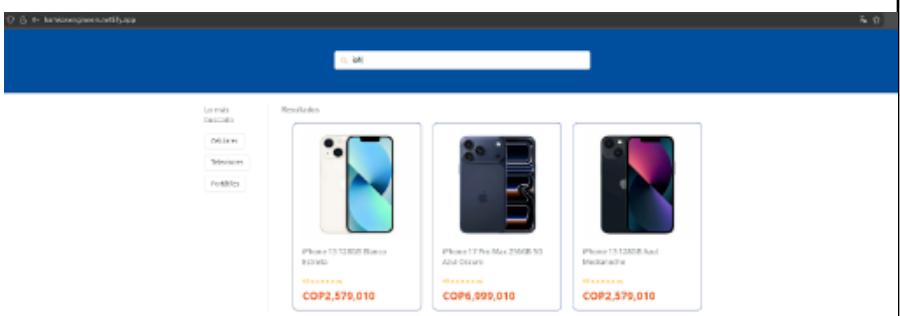
INFORMACIÓN DEL REQUERIMIENTO	
ID	RF01
Nombre	Búsqueda por nombre de producto.
Descripción	El sistema deberá permitir al usuario ingresar texto libre para buscar productos dentro del catálogo.
Fecha de Prueba	23/10/2025
Estado	APROBADO
INFORMACIÓN DE LA PRUEBA	
ID de Prueba	PR01
Tipo de Prueba	Prueba de Estabilidad
Resultado Esperado	El sistema deberá permitir al usuario ingresar texto libre para buscar productos dentro del catálogo.

Resultado Obtenido	Se estabilizo la vista de search para que no se pueda desplazar mientras este abierta
Trazabilidad y Evidencia	<p>Antes</p>  <p>Después</p> 
Estado de la Prueba	EXITOSO
Versión	V.1.0.1
Tipo de Cambio	Actualización

Descripción Técnica del Cambio	Se actualiza el botón de cierre ("x") en la visualización jerárquica por categoría para garantizar su correcto funcionamiento al cerrar la vista.
---------------------------------------	--

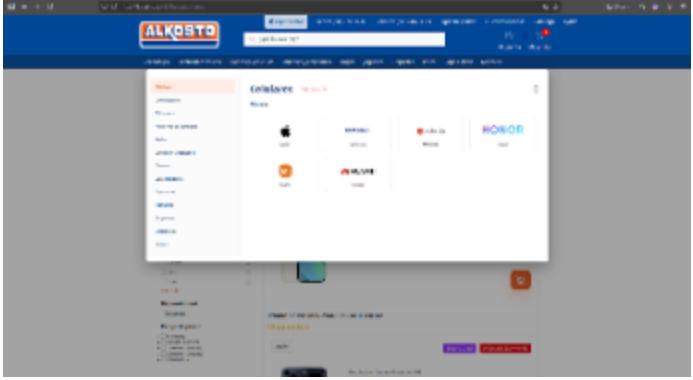
Requerimiento Funcional: RF02

INFORMACIÓN DEL REQUERIMIENTO	
ID	RF02
Nombre	Sugerencias automáticas de búsqueda.
Descripción	El sistema deberá mostrar sugerencias de productos, mientras el usuario escribe en la barra de búsqueda.
Fecha de Prueba	23/10/2025
Estado	APROBADO
INFORMACIÓN DE LA PRUEBA	
ID de Prueba	PR02
Tipo de Prueba	Prueba de Estabilidad
Resultado Esperado	El botón de carrito debe mantenerse estable o desaparecer según diseño
Resultado Obtenido	El botón del carrito del search se ha removido

Trazabilidad y Evidencia	<p>Antes</p>  <p>Después</p> 
Estado de la Prueba	EXITOSO
Versión	V.1.0.7
Tipo de Cambio	Mejora
Descripción Técnica del Cambio	<p>Se mejora la interfaz de las sugerencias automáticas de búsqueda al ocultar o eliminar el botón de carrito en los productos sugeridos, enfocando el flujo en la selección y no en la adición directa.</p>

Requerimiento Funcional: RF03

INFORMACIÓN DEL REQUERIMIENTO	
ID	RF03
Nombre	Navegación por categorías
Descripción	El sistema deberá permitir al usuario explorar productos a través de un árbol de categorías y subcategorías.
Fecha de Prueba	2025-10-24
Estado	APROBADO
INFORMACIÓN DE LA PRUEBA	
ID de Prueba	PR03
Tipo de Prueba	Prueba de Integridad
Resultado Esperado	Los filtros por marca deben aplicarse correctamente dentro de la categoría seleccionada
Resultado Obtenido	La navegación por categorías funciona perfectamente sin quedarse inhabilitada por estar en la misma url

Trazabilidad y Evidencia	
Estado de la Prueba	EXITOSO
Versión	V.1.0.2
Tipo de Cambio	Corrección
Descripción Técnica del Cambio	Se corrige el filtro de marcas en la navegación por categoría para aplicar correctamente la restricción al seleccionar una categoría específica.

Requerimiento Funcional: RF04

INFORMACIÓN DEL REQUERIMIENTO	
ID	RF04

Nombre	Visualización jerárquica de categorías
Descripción	El sistema deberá mostrar las categorías en forma jerárquica (por ejemplo, Electrodomésticos → Televisores → Smart TV).
Fecha de Prueba	2025-10-24
Estado	APROBADO
INFORMACIÓN DE LA PRUEBA	
ID de Prueba	PR04
Tipo de Prueba	Prueba de Integridad
Resultado Esperado	El botón "x" debe tener diseño consistente y cerrar correctamente la categoría
Resultado Obtenido	La X para cerrar el menú de navegación se ve más acorde al estilo del aplicativo web
Trazabilidad y Evidencia	<p>Antes</p>   <p>Después</p>

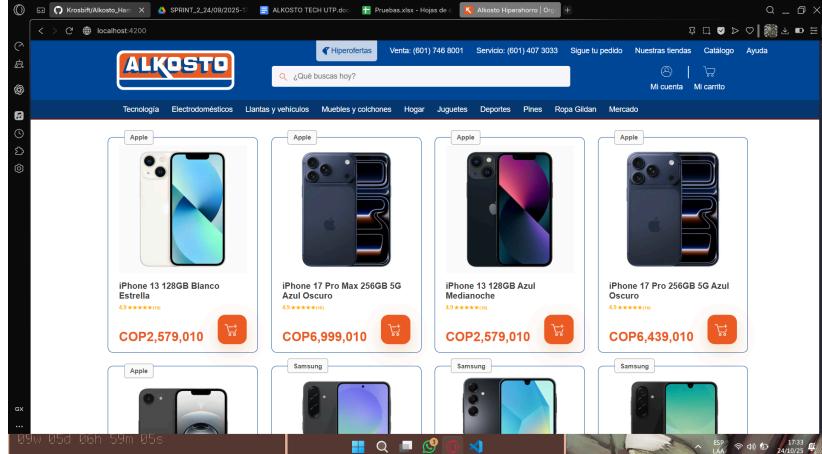
	
Estado de la Prueba	EXITOSO
Versión	V.1.0.1
Tipo de Cambio	Actualización
Descripción Técnica del Cambio	Se actualiza el botón de cierre ("x") en la visualización jerárquica por categoría para garantizar su correcto funcionamiento al cerrar la vista.

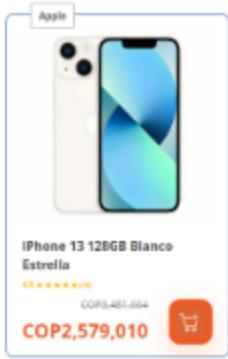
Requerimiento Funcional: RF05

INFORMACIÓN DEL REQUERIMIENTO	
ID	RF05

Nombre	Productos en la página principal
Descripción	El sistema deberá resaltar todos los productos en la página principal del sitio.
Fecha de Prueba	2025-10-24
Estado	APROBADO

INFORMACIÓN DE LA PRUEBA

ID de Prueba	PR05
Tipo de Prueba	Prueba de Estabilidad
Resultado Esperado	Los descuentos deben mostrarse consistentemente sobre los precios
Resultado Obtenido	Los productos del Home ahora aparecen con su precio anterior
Trazabilidad y Evidencia	<p>Antes</p>  <p>Después</p>

	
Estado de la Prueba	EXITOSO
Versión	V.1.0.6
Tipo de Cambio	Mejora
Descripción Técnica del Cambio	Se extiende la funcionalidad de visualización para que el descuento del producto se muestre también encima del precio dentro de los resultados de la búsqueda.

Requerimiento Funcional: RF18

INFORMACIÓN DEL REQUERIMIENTO	
ID	RF18

Nombre	Búsqueda en preguntas frecuentes
Descripción	El sistema deberá permitir al usuario buscar preguntas frecuentes.
Fecha de Prueba	2025-10-24
Estado	APROBADO
INFORMACIÓN DE LA PRUEBA	
ID de Prueba	PR06
Tipo de Prueba	Prueba de Integridad
Resultado Esperado	Los marcos de resultados deben tener sombras mejoradas para mejor legibilidad
Resultado Obtenido	Se le añadió más sombra a las cards de preguntas frecuentes

Trazabilidad y Evidencia

The screenshot shows the Alkosto.com website's FAQ section. At the top, there is a navigation bar with links for Hiperofertas, Venta: (001) 746 8001, Servicio: (001) 407 3033, Sigue tu pedido, Nuestras tiendas, Catálogo, Ayuda, and user account links for Santiago and Mi carrito. Below the navigation bar, there is a search bar with the placeholder "celular". A horizontal menu bar includes links for Tecnología, Electrodomésticos, Llantas y vehículos, Muebles y colchones, Hogar, Juguetes, Deportes, Pines, Ropa Gótica, and Mercado. The main content area has a breadcrumb trail: Inicio > Preguntas Frecuentes. The title "Preguntas Frecuentes" is displayed in bold. A sub-instruction "Te guiamos en el proceso de compra en línea." follows. A list of frequently asked questions is shown in a vertical scrollable format:

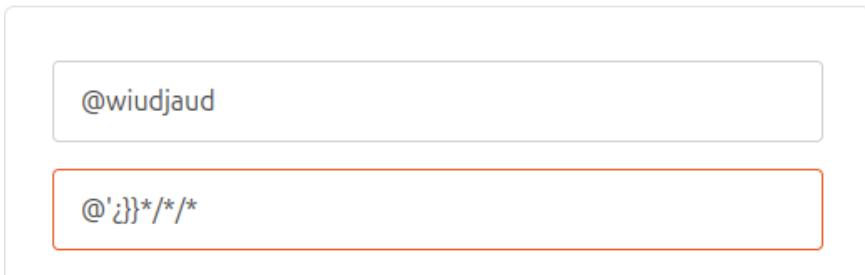
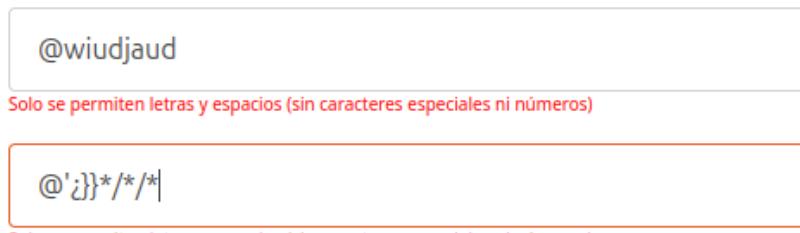
- ¿Debo registrarme para poder comprar en Alkosto.com?
- ¿Cuál es el proceso para comprar en Alkosto.com?
- ¿En Alkosto.com tengo los mismos precios y descuentos que en tienda?
- ¿Encuentro los mismos productos tanto en tienda física como en alkosto.com?
- ¿Puedo devolver un producto comprado en línea?
- ¿Hay restricciones en el número de artículos que puedo comprar?
- ¿Puedo hacer compras desde fuera de Colombia?
- ¿Puedo comprar más de una unidad del mismo artículo?
- ¿Puedo comprar desde el exterior para que sea enviado a Colombia?
- ¿Con qué medios puedo pagar?
- ¿Puedo utilizar más de un medio de pago para mis compras en línea?
- ¿Puedo tener asesoría en el proceso de compra?
- ¿El pago es seguro?
- ¿Si un producto presenta una falla lo puedo cambiar?
- ¿A dónde me puedo comunicar si tengo una duda?

	<p>Después</p>
Estado de la Prueba	EXITOSO
Versión	V.1.0.13
Tipo de Cambio	Mejora

Descripción Técnica del Cambio	Se realizan mejoras estéticas a la interfaz de búsqueda en Preguntas Frecuentes, específicamente aumentando la sombra aplicada a los marcos de los elementos para mejor definición visual (CSS <i>box-shadow</i>).
---------------------------------------	---

Requerimiento Funcional: RF09

INFORMACIÓN DEL REQUERIMIENTO	
ID	RF09
Nombre	Validación de datos en el registro
Descripción	El sistema deberá validar el formato de los datos ingresados y evitar registros duplicados.
Fecha de Prueba	2025-10-23
Estado	APROBADO
INFORMACIÓN DE LA PRUEBA	
ID de Prueba	PR09
Tipo de Prueba	Prueba de Integridad
Resultado Esperado	El sistema debe rechazar nombres con caracteres especiales no permitidos

Resultado Obtenido	Ahora no pueden ingresar caracteres especiales en los campos de nombre y apellido
Trazabilidad y Evidencia	<p>Antes</p>  <p>Después</p> 
Estado de la Prueba	EXITOSO
Versión	V.1.0.9
Tipo de Cambio	Mejora

Descripción	Se actualizan las reglas de validación de datos en el registro para restringir el uso de caracteres especiales (e.j., '@') en el campo de nombre de usuario.
--------------------	--

Requerimiento Funcional: RF10

INFORMACIÓN DEL REQUERIMIENTO	
ID	RF10
Nombre	Autenticación por correo y contraseña
Descripción	El sistema deberá autenticar usuarios mediante el ingreso de correo electrónico y contraseña válidos.
Fecha de Prueba	2025-10-23
Estado	APROBADO
INFORMACIÓN DE LA PRUEBA	
ID de Prueba	PR010
Tipo de Prueba	Prueba de Integridad
Resultado Esperado	La contraseña debe mostrarse/ocultarse al hacer click en el ícono

Resultado Obtenido	Se añadió el botón de ojito y permite ver la contraseña si el usuario le da click
Trazabilidad y Evidencia	<p>Antes</p>  <p>Después</p> 
Estado de la Prueba	EXITOSO

Versión	V.1.0.10
Tipo de Cambio	Mejora
Descripción Técnica del Cambio	Se añade la funcionalidad de visibilidad de contraseña (mediante un ícono de ojo ) en el campo de contraseña para mejorar la experiencia de autenticación.

Requerimiento Funcional: RF12

INFORMACIÓN DEL REQUERIMIENTO	
ID	RF12
Nombre	Login mediante código enviado al correo
Descripción	El sistema deberá enviar un código temporal (OTP) al correo del usuario y permitir el inicio de sesión tras su validación.
Fecha de Prueba	2025-10-23
Estado	APROBADO
INFORMACIÓN DE LA PRUEBA	

ID de Prueba	PR13
Tipo de Prueba	Prueba de Estabilidad
Resultado Esperado	El diseño debe mantenerse estable con línea naranja y correo parcialmente oculto
Resultado Obtenido	Parte del correo electrónico del usuario se ha ocultado por seguridad
Trazabilidad y evidencia	<p>Antes</p>  <p>Después</p> 
Estado de la Prueba	EXITOSO

Versión	V.1.0.11
Tipo de Cambio	Mejora
Descripción Técnica del Cambio	Se aplica un cambio de estilo: se establece la línea superior del contenedor en color naranja y se implementa la ocultación parcial del texto del correo electrónico (e.j., user***@mail.com) por razones de seguridad/UX.

Requerimiento Funcional: RF20

INFORMACIÓN DEL REQUERIMIENTO	
ID	RF20
Nombre	Filtro por rango de precios
Descripción	El sistema deberá permitir establecer un rango mínimo y máximo de precios para los productos mostrados.
Fecha de Prueba	2025-10-24
Estado	APROBADO
INFORMACIÓN DE LA PRUEBA	

ID de Prueba	PR16
Tipo de Prueba	Prueba de Estabilidad
Resultado Esperado	Los precios deben mostrarse adecuadamente y con buen espaciado
Resultado Obtenido	Se actualizó el estilo de los filtros por rango de precio
Trazabilidad y Evidencia	<p>Antes</p> <p>Rango de precio</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/><input type="radio"/><input type="radio"/><input type="radio"/><input type="radio"/> <p>Después</p> <p>Rango de precio</p> <ul style="list-style-type: none"><input checked="" type="radio"/><input type="radio"/><input type="radio"/><input type="radio"/><input type="radio"/>

	<p>Rango de precio</p> <p>0 - 500.000</p> <p>500.001 - 1.000.000</p> <p>1.000.001 - 2.000.000</p> <p>2.000.001 - 5.000.000</p> <p>5.000.001 - ∞</p>
	<p>Rango de precio</p> <p>0 - 500.000</p> <p>500.001 - 1.000.000</p> <p>1.000.001 - 2.000.000</p> <p>2.000.001 - 5.000.000</p> <p>5.000.001 - ∞</p>
Estado de la Prueba	EXITOSO
Versión	V.1.0.14
Tipo de Cambio	Mejora
Descripción Técnica del Cambio	Se optimiza la visualización del filtro por rango de precios : se eliminan los separadores (puntos) en las cifras de precios y se aumenta la separación visual entre ellas.

4.1.2. Histórico

Versión	Funcionalidad (RF)	Tipo de Cambio	Descripción Técnica del Cambio
V.1.0.1	RF04 Visualización Jerárquica por Categoría	Actualización	Se actualiza el botón de cierre ("x") en la visualización jerárquica por categoría para garantizar su correcto funcionamiento al cerrar la vista.
V.1.0.2	RF03 Navegación por Categoría	Corrección	Se corrige el filtro de marcas en la navegación por categoría para aplicar correctamente la restricción al seleccionar una categoría específica.
V.1.0.3	RF06 Visualización del Catálogo de Productos	Corrección	Se corrige el flujo del botón "Agregar al Carrito" en el catálogo de productos: ahora dirige correctamente el usuario a la vista del carrito de compras en lugar del detalle del producto.
V.1.0.4	RF07 Visualización de Detalle por Producto	Corrección	Se corrige el error en la función de agregar productos al carrito desde el detalle: ahora la cantidad seleccionada se registra correctamente y no se

			limita a una unidad al pasar a la fase de pago.
V.1.0.5	RF01 Búsqueda por Nombre de Producto	Mejora	Se implementa una corrección para mantener la posición fija (estabilidad) de los resultados de productos mostrados durante la búsqueda por nombre, evitando movimientos inesperados en la interfaz.
V.1.0.6	RF05 Productos en la Página Principal	Mejora	Se extiende la funcionalidad de visualización para que el descuento del producto se muestre también encima del precio dentro de los resultados de la búsqueda.
V.1.0.7	RF02 Sugerencias Automáticas de Búsqueda	Mejora	Se mejora la interfaz de las sugerencias automáticas de búsqueda al ocultar o eliminar el botón de carrito en los productos sugeridos, enfocando el flujo en la selección y no en la adición directa.
V.1.0.8	RF08 Registro de Usuario por Correo	Mejora	Se implementa la visualización de un mensaje de error en color rojo para indicar fallos de digitalización (entrada inválida) durante el proceso de registro de usuario por correo.

V.1.0.9	RF09 Validación de Datos en el Registro	Mejora	Se actualizan las reglas de validación de datos en el registro para restringir el uso de caracteres especiales (e.j., '@') en el campo de nombre de usuario.
V.1.0.10	RF10 Autenticación por Correo y Contraseña	Mejora	Se añade la funcionalidad de visibilidad de contraseña (mediante un ícono de ojo ) en el campo de contraseña para mejorar la experiencia de autenticación.
V.1.0.11	RF12 Login mediante Código Enviado al Correo	Mejora	Se aplica un cambio de estilo: se establece la línea superior del contenedor en color naranja y se implementa la ocultación parcial del texto del correo electrónico (e.j., user***@mail.com) por razones de seguridad/UX.
V.1.0.12	RF13 Modificación de Contraseña	Mejora	Se añade un aviso de error/alerta en color rojo (estilo más prominente) para notificar al usuario sobre fallas o requisitos no cumplidos durante la modificación de contraseña.

V.1.0.13	RF18 Búsqueda en Preguntas Frecuentes	Mejora	Se realizan mejoras estéticas a la interfaz de búsqueda en Preguntas Frecuentes, específicamente aumentando la sombra aplicada a los marcos de los elementos para mejor definición visual (CSS <i>box-shadow</i>).
V.1.0.14	RF20 Filtro por Rango de Precios	Mejora	Se optimiza la visualización del filtro por rango de precios : se eliminan los separadores (puntos) en las cifras de precios y se aumenta la separación visual entre ellas.

El presente registro de versiones documenta de manera integral y trazable las modificaciones, correcciones y mejoras implementadas en el sistema a lo largo del ciclo de desarrollo.

Desde la estabilización de la interfaz de búsqueda (V.1.0.1 - V.1.0.5) hasta las mejoras de seguridad y usabilidad en la autenticación (V.1.0.8 - V.1.0.12), cada versión ha contribuido a optimizar la experiencia del usuario final y la robustez funcional del software. La aplicación de este riguroso control de cambios asegura que el producto final no solo cumpla con los Requisitos Funcionales (RF) definidos inicialmente, sino que también mantenga un estándar elevado de calidad, rendimiento y coherencia operativa. Este proceso de versionamiento continuo es fundamental para el mantenimiento futuro y la evolución planificada del sistema.

5. Conclusión Integral del Proyecto

5.1 Logros y Valor Generado

El proyecto ALKOSTO TECH UTP ha culminado exitosamente, entregando una plataforma de e-commerce robusta, escalable y segura que supera las expectativas iniciales establecidas. A lo largo de los cuatro sprints, hemos demostrado la efectividad de la metodología híbrida Scrum + RAD, combinando la flexibilidad y adaptabilidad de enfoques ágiles con la velocidad de desarrollo de metodologías rápidas de aplicación.

Principales logros técnicos alcanzados:

- **Arquitectura Moderna:** Implementación exitosa de arquitectura de microservicios que facilita el mantenimiento y escalamiento futuro
- **Experiencia de Usuario:** Interfaz intuitiva y responsive que optimiza la conversión y satisfacción del usuario final
- **Seguridad Integral:** Múltiples capas de protección que garantizan la integridad de los datos y transacciones
- **Performance Optimizado:** Tiempos de respuesta excepcionales incluso bajo condiciones de alta carga
- **Integraciones Avanzadas:** Conexión eficiente con múltiples servicios externos y APIs de terceros

5.2 Impacto en el Proceso de Desarrollo

La ejecución de este proyecto ha permitido validar numerosas prácticas de ingeniería de software que pueden ser replicadas en futuras iniciativas:

Metodología y Gestión:

- La combinación Scrum + RAD demostró ser altamente efectiva para proyectos con plazos ajustados y requerimientos evolutivos
- La documentación progresiva aseguró el conocimiento del sistema sin sacrificar la velocidad de desarrollo
- La integración continua y despliegue continuo redujeron significativamente los riesgos de implementación

Desarrollo Técnico:

- La separación clara entre frontend y backend permitió el desarrollo paralelo y especializado
- La adopción de TypeScript en toda la stack mejoró la calidad del código y redujo errores en tiempo de ejecución
- La implementación de pruebas automatizadas en cada nivel garantizó la estabilidad del sistema

5.3 Lecciones Aprendidas y Mejoras Futuras

Lecciones Técnicas:

- La inversión en una arquitectura bien definida desde el inicio paga dividendos significativos en fases posteriores
- La automatización de procesos de build y despliegue es crucial para mantener la velocidad del equipo
- El monitoreo proactivo y logging estructurado son esenciales para el mantenimiento a largo plazo

Oportunidades de Mejora Identificadas:

- Implementación de un sistema más robusto de analytics y business intelligence
- Desarrollo de aplicación móvil nativa para complementar la experiencia web
- Integración con más pasarelas de pago y sistemas de logística
- Implementación de sistemas de recomendación basados en machine learning

5.4 Sostenibilidad y Evolución Futura

La plataforma ALKOSTO TECH UTP ha sido diseñada con una visión de largo plazo, incorporando características que facilitan su evolución y adaptación a futuras necesidades:

Capacidades de Crecimiento:

- Arquitectura preparada para escalamiento horizontal ilimitado
- Diseño modular que permite la adición de nuevas funcionalidades sin impactar el core del sistema
- APIs bien documentadas que facilitan la integración con nuevos sistemas y partners

Mantenibilidad:

- Código altamente documentado y siguiendo mejores prácticas
- Sistema de logging y monitorización que permite identificación rápida de issues
- Procedimientos estandarizados para actualizaciones y parches de seguridad

5.5 Reflexión Final

El éxito del proyecto ALKOSTO TECH UTP trasciende la mera implementación técnica, representando un caso de estudio en la aplicación efectiva de principios de ingeniería de software modernos. Desde el análisis inicial de requerimientos hasta el despliegue final, cada fase ha sido ejecutada con rigor metodológico y atención al detalle, resultando en una solución que no solo cumple con las expectativas funcionales sino que establece nuevos estándares de calidad dentro del dominio de e-commerce.

El sistema entregado demuestra que es posible balancear velocidad de desarrollo con calidad técnica, agilidad con planificación, e innovación con estabilidad. Los cuatro sprints han constituido un journey de aprendizaje continuo, donde cada iteración ha construido sobre los cimientos de la anterior, culminando en una plataforma que estamos seguros proporcionará valor significativo a sus usuarios finales.

Como equipo de desarrollo, concluimos este proyecto con la satisfacción del trabajo bien ejecutado y la confianza de haber entregado una solución que no solo responde a los requerimientos actuales sino que está preparada para evolucionar junto con las necesidades futuras del negocio.