



## **Aplicación web cliente-servidor para el control de inventario que indique el porcentaje de consumo de acuerdo al semáforo nutricional en la tienda “Tuti” del Cantón Vinces**

*Client-server web application for inventory control that indicates the consumption percentage according to the nutritional traffic light in the "Tuti" store in the Vinces Canton*

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20545874>

### **Autores:**

**Fabián Eduardo Alcoser Cantuña\***  
Universidad Técnica de Babahoyo,  
Facultad de Administración Finanzas e Informática,  
[falcoserc@utb.edu.ec](mailto:falcoserc@utb.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-3422-2096>.

**Daniel Antonio Moreno Castro,**  
Universidad Técnica de Babahoyo  
Facultad de Administración Finanzas e Informática  
[dmoreno685@fafi.utb.edu.ec](mailto:dmoreno685@fafi.utb.edu.ec)  
<https://orcid.org/0009-0009-9858-3251>

**Ambar Arianna Varas Montoya,**  
Universidad Técnica de Babahoyo  
Facultad de Administración Finanzas e Informática  
[avaras002@fafi.utb.edu.ec](mailto:avaras002@fafi.utb.edu.ec)  
<https://orcid.org/0009-0002-8195-4780>

**Manuel Steven Sánchez Ruiz,**  
Universidad Técnica de Babahoyo  
Facultad de Administración Finanzas e Informática  
[msanchezr@fafi.utb.edu.ec](mailto:msanchezr@fafi.utb.edu.ec)  
<https://orcid.org/0009-0007-9367-3587>

**Eje Temática del congreso:** 3. Empresas, Productividad, Contabilidad, Finanzas y Tecnologías Digitales

**Fecha de recepción:** 20 / 11 / 2025

**Fecha de aceptación:** 27 / 11 / 2025

## RESUMEN

El objetivo de la investigación fue desarrollar una aplicación web cliente-servidor para el control de inventario, que muestre el porcentaje de consumo, acorde al semáforo nutricional en la tienda "TUTI" del cantón Vinces. El componente metodológico empleó la observación directa de los procesos internos de la tienda y la aplicación de entrevistas a los clientes, con un enfoque teórico-práctico para el diseño de la solución. Se aplicaron las etapas del desarrollo del software: especificación de requerimientos, diagramas UML, modelo entidad relación, diagrama relacional, pruebas de la caja negra, la aplicación se desarrolló en Python y la base de Datos utilizada fue PostgreSQL. Los resultados mostraron que el sistema mejora significativamente el rendimiento de la tienda y aumenta su valor diferencial al proporcionar recomendaciones automáticas sobre el valor nutricional de los productos adquiridos según su contenido de azúcar, grasa y sal, adicionalmente, este cálculo estadístico es la parte innovadora del sistema. La implementación de esta aplicación mejora los procesos internos, optimizar la toma de decisiones, promueve un consumo responsable y un estilo de vida más saludable. Los principales beneficiarios son la tienda y sus clientes. El 90% de los clientes considera importante tener un sistema que muestre los productos más consumidos según su valor nutricional. Objetivos: desarrollar una aplicación web para el control de inventario y sugerencias basadas en el semáforo nutricional; materiales: análisis de requerimientos, Python y PostgreSQL; métodos: notación UML y entrevistas; resultados: mejora operativa y aporte al consumo saludable; conclusiones: optimización de procesos e incentivo al consumo saludable.

**Palabras Clave:** Aplicación Web, Consumo, Inventario, Semáforo, Cliente-Servidor

## ABSTRACT

The objective of the research was to develop a client-server web application for inventory control that displays the percentage of consumption according to the nutritional traffic light system at the "TUTI" store in the Vinces canton. The methodological component involved direct observation of the store's internal processes and conducting interviews with customers, using a theoretical-practical approach for the solution design. The software

development stages were applied: requirements specification, UML diagrams, entity-relationship model, relational diagram, black-box testing. The application was developed in Python, and the database used was PostgreSQL. The results showed that the system significantly improves the store's performance and increases its competitive advantage by providing automatic recommendations about the nutritional value of purchased products based on their sugar, fat, and salt content. Additionally, this statistical calculation is the system's innovative component. The implementation of this application improves internal processes, optimizes decision-making, promotes responsible consumption, and encourages a healthier lifestyle. The main beneficiaries are the store and its customers. 90% of customers consider it important to have a system that displays the most consumed products according to their nutritional value. Objectives: Develop a web application for inventory control and suggestions based on the nutritional traffic light system. Materials: Requirements analysis, Python, and PostgreSQL. Methods: UML notation and interviews. Results: Operational improvement and contribution to healthy consumption. Conclusions: Process optimization and encouragement of healthy consumption.

**Keywords:** Web Application, Consumption, Inventory, Traffic Light, Client-Server

### **Introducción**

En este mundo tan cambiante, los sistemas informáticos personalizados a las necesidades del comercio minorista en nuestro caso de la tienda "Tuti" del Cantón Vinces, representa una herramienta clave para optimizar procesos, controlar inventarios y tomar decisiones fundamentadas. El plus de este proyecto es no solo controlar el stock y la caducidad de los productos. Adicionalmente, brindar información útil para fomentar hábitos de consumo saludables en los clientes.

El semáforo nutricional, adoptado internacionalmente para informar al consumidor sobre los niveles de azúcar, grasas y sal en los productos alimenticios, facilitando decisiones rápidas y saludables al momento de la compra (OPS, 2021) Al integrarse esta funcionalidad en un sistema de inventario, no solo se potencia el control logístico, sino también la responsabilidad social del comercio.

La metodología de esta investigación es una técnica cualitativa y cuantitativa, de carácter descriptiva porque se analiza la situación actual y se realizó una observación del fenómeno, para la recolección de la información se detalló la especificación de requerimientos del software SRS. Complementando con la notación UML El estudio de campo para la recolección de la información se cumplió mediante una encuesta para medir la satisfacción de los clientes.

En este contexto, surge la necesidad de crear una aplicación web cliente-servidor que permita controlar el inventario de la tienda “TUTI” en el cantón Vinces, incorporando además un sistema de semáforo nutricional que indique el porcentaje de consumo de los productos, promoviendo así una compra más consciente. Además, el uso de arquitecturas cliente-servidor permite la disponibilidad remota del sistema, escalabilidad y seguridad en el manejo de los datos (Almeida, 2023) lo cual es ideal para pequeños y medianos negocios que requieren soluciones tecnológicas eficientes.

La incorporación de plataformas web para la gestión de inventarios se ha incrementado significativamente, debido a su accesibilidad y efectividad en el manejo de información en tiempo real (Mendoza, 2022). El presente caso de estudio la implementación de una aplicación web que permita gestionar de forma automatizada el inventario de la tienda “TUTI”, y al mismo tiempo, contribuya con la educación alimentaria mediante la visualización del semáforo nutricional, atendiendo tanto las necesidades empresariales como sociales de la comunidad.

(Domínguez Cerrufo, 2021), realizó un estudio de factibilidad para una aplicación web de control de inventario y seguimiento de ventas en el establecimiento de Balanceados Bio-Alimentar “El Colorado”, en Ventanas, Ecuador. El estudio analiza requerimientos tecnológicos, predisposición del personal y viabilidad económica para implementar una solución web que optimice ingresos y egresos de productos.

(López Tenorio, 2023), desarrolló una aplicación web en Santo Domingo (Ecuador) que integra control de inventario, gestión de órdenes de trabajo y facturación electrónica para la empresa “Alimentos Cade”. La investigación incluye metodología cuali-cuantitativa, involucramiento del personal y evaluación del impacto en eficiencia y competitividad

(Véliz Intriago, 2024), revisaron el efecto del etiquetado nutricional tipo semáforo en productos procesados en la población ecuatoriana. Su meta fue evaluar cómo este sistema influye en el comportamiento y selección de productos.

Por lo tanto, este proyecto es innovador, porque no existe en el Ecuador una solución innovadora de gestión de inventario y que como un plus adicional indique el porcentaje del semáforo nutricional del usuario, para garantizar una dieta saludable y garantizar una buena salud a los consumidores finales.

De acuerdo con (Yasar, 2024) dice que una aplicación web (web app) es un programa de aplicación que se almacena en un servidor remoto y se distribuye por internet mediante la interfaz de un navegador. Los servicios web son, por definición, aplicaciones web y muchos sitios web, aunque no todos, contienen aplicaciones web.

Para (Quiroz, 2022) una forma fácil de reconocer una aplicación web es con los accesos directos. Un error bastante común es pensar que una aplicación web es la que está en la pantalla de tu dispositivo móvil, cuando, en realidad, son accesos directos. Es decir, son aquellas aplicaciones a las que llegas mediante un navegador.

(Londoño, 2021) indica que “una aplicación web es un software cliente-servidor que permite realizar funciones determinadas en internet, como enviar mensajes, realizar compras, editar imágenes, jugar videojuegos, hacer pagos, entre otras acciones.”

La recopilación de conceptos, indica que una aplicación web debe ser accesible desde cualquier navegador. Esto permite la recopilación de datos en un servidor remoto y actualizaciones más rápidas para todos los usuarios. Estas características garantizan que el sistema de almacenamiento TUTI sea flexible, seguro y fácil de mantener.

De acuerdo con (Gascó, 2024) indica que el consumo se define como la acción y la adquisición de un bien o servicio. Este concepto de consumo implica todo aquel conjunto de productos y servicios que están puestos a disposición de la sociedad para satisfacer una necesidad o un deseo, una necesidad que puede ser primaria o secundaria.

Según (Montes de Oca, 2024) dice que “el consumo es el acto de usar o gastar un producto, un bien o un servicio para satisfacer necesidades, tanto básicas como deseos. En economía, el consumo es el final del proceso productivo, donde los bienes producidos finalmente se ponen a disposición de las personas para su uso”.

El control de consumo debe considerar tanto la velocidad de salida de productos como la capacidad de reposición y su vida útil. Al incorporar el ritmo de consumo, el sistema calcula dinámicamente el porcentaje utilizado de cada artículo y ajusta los umbrales de alerta según tendencias de venta y fechas de caducidad. Esto posibilita generar notificaciones preventivas antes de que el stock llegue a niveles críticos. Como resultado, se optimizan las órdenes a proveedores, se minimizan pérdidas por productos vencidos y se mantiene un inventario más alineado con la demanda real.

Según (Bermúdez, 2023) “Cuando hablamos del control de inventario en un minimercado, nos referimos a todos los procesos que se usan para organizar y llevar un control efectivo de todas las mercancías que se encuentran disponibles tanto en bodega como en el stock.”

(Romero Agila, Sáenz Encalada, & Pacheco Molina, 2021, pág. 1496) “La gestión de inventario es una herramienta que ayuda a las empresas a administrar y controlar sus productos correctamente estableciendo de forma clara políticas, métodos y procedimientos”

Para (Mecalux, 2025) “la gestión del inventario consiste en controlar y planificar los productos de los que dispone una empresa, abarcando desde la compra o fabricación hasta su almacenamiento y posterior distribución o venta.”

Los recuentos de inventario son procesos para organizar y gestionar todos los artículos en el almacén y en los estantes. Esto genera un conjunto de datos que separa claramente las entradas (recibos de proveedores), las salidas (ventas y pérdidas) y las ubicaciones físicas. El sistema debe proporcionar detalles específicos para registrar cada transacción, controlar los cambios de inventario y generar informes detallados, lo que proporciona una visión completa de la gestión del inventario y facilita la toma de decisiones operativas y de costos.

Se dice que un semáforo nutricional es “una herramienta para informar, concienciar y educar a la población para mejorar la comprensión del etiquetado nutricional de alimentos industrializados” (Formacion, 2023).

De acuerdo con (Esneca, 2024) el semáforo nutricional, conocido también como etiquetado Nutriscore, es un sistema de etiquetado de alimentos diseñado para proporcionar información clara y comprensible sobre el contenido nutricional de los productos

alimenticios. Su objetivo principal es ayudar a los consumidores a tomar decisiones informadas sobre su alimentación de manera rápida y sencilla. Este sistema utiliza colores, similar a un semáforo de tráfico, para indicar la cantidad de ciertos nutrientes críticos en los alimentos: rojo, amarillo y verde.

Entonces el semáforo nutricional ayuda a los consumidores a tomar decisiones informadas de manera rápida y sencilla. Integrar esta funcionalidad no solo mejorará la experiencia del cliente, sino que también fomentará una alimentación más saludable, alineándose con las tendencias actuales en la industria alimentaria. Esto puede ser un diferenciador clave para la tienda "TUTI" en el cantón Vinces.

Para (Felipe, 2020) el modelo cliente servidor es bastante más complejo; no obstante, esta es una forma de simplificar la actuación de una web frente a peticiones del usuario y la labor del hosting de un servidor enviando las respuestas. La arquitectura cliente-servidor tiene numerosas ventajas como la de proporcionar una interfaz o la de servir de entorno laboral en diferentes áreas del mercado.

Según (Garphon, 2025) una aplicación cliente-servidor es un modelo de arquitectura de software en el que las tareas y cargas de trabajo se dividen entre los proveedores de un recurso o servicio, llamados servidores, y los solicitantes de esos servicios, llamados clientes. El servidor aloja, gestiona y entrega contenidos o funcionalidades, mientras que el cliente interactúa con el servidor para solicitar servicios específicos.

La implementación de una aplicación web utilizando la estructura cliente-servidor permitirá un manejo dinámico y eficiente del inventario, facilitando el acceso en tiempo real a la información sobre el consumo de productos, esto es esencial para el control del inventario y la interacción entre el cliente y el servidor.

## **METODOLOGÍA**

La metodología de esta investigación es una técnica cualitativa y cuantitativa, de carácter descriptiva porque se analiza la situación actual y se realizó una observación del fenómeno, para la recolección de la información se detalló la especificación de requerimientos del software SRS. Complementando con la notación UML El estudio de

campo para la recolección de la información se cumplió mediante una encuesta para medir la satisfacción de los clientes.

## REQUISITOS FUNCIONALES

**Tabla 1.** Requisito funcional 1

<b>Número de requisito</b>	RF1
<b>Nombre de requisito</b>	Gestión de Productos con Semáforo Nutricional
<b>Tipo</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input checked="" type="checkbox"/> Restricción
<b>Prioridad de requisito</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional
<b>Introducción</b>	El sistema deberá gestionar el catálogo de productos e incorporar un semáforo nutricional que clasifique cada producto (verde, amarillo o rojo) en función de sus niveles de grasa, azúcar y sal.
<b>Entradas</b>	Imagen, Descripción, Código del producto, Código de barras, Categoría, Estado, Tipo de producto, Nivel de grasa (g), Nivel de azúcar (g), Nivel de sal (g), IVA, Utilidad, Costo, Stock mínimo, Stock máximo, Estado
<b>Procesos</b>	<p><b>Validación de campos obligatorios:</b> Se verifica que todos los campos requeridos estén completos y correctamente formateados antes del registro o actualización.</p> <p><b>Activación del Semáforo Nutricional:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si el usuario activa el semáforo nutricional, deberá ingresar o seleccionar los niveles de grasa, azúcar y sal.</li> <li>• Se mostrarán menús desplegables con rangos definidos (Alto, Medio, Bajo y no contiene) para cada componente nutricional.</li> </ul> <p><b>Configuración Financiera del Producto:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario selecciona el tipo de IVA aplicable.</li> <li>• el costo del producto y el porcentaje de utilidad deseado.</li> <li>• El sistema calcula automáticamente el precio de venta</li> </ul>

	<p><b>Gestión de Inventario:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Opcionalmente se puede indicar si el producto tiene fecha de caducidad o requiere control por lotes.</li> <li>• Se ingresan los valores de stock mínimo y máximo.</li> <li>• Estos datos se utilizan para generar alertas o reportes de stock crítico.</li> </ul> <p><b>Almacenamiento en Base de Datos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se guarda o actualiza el registro del producto, incluyendo todos los datos ingresados y el estado nutricional asignado.</li> <li>• El sistema genera una notificación de éxito al completar la operación.</li> </ul>
<p><b>Salidas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confirmación de operación exitosa.</li> <li>• Mensaje de error por campos faltantes</li> <li>• Visualización del producto registrado o modificado en el catálogo del sistema, cada uno con su respectivo Semáforo Nutricional.</li> </ul>

**Realizado por:** Los Autores

**Tabla 2:** Requisito funcional 2

<p><b>Número de requisito</b></p>	<p>RF2</p>
<p><b>Nombre de requisito</b></p>	<p>Gestión de Clientes</p>
<p><b>Tipo</b></p>	<p><input checked="" type="checkbox"/>Requisito <input type="checkbox"/>Restricción</p>
<p><b>Prioridad del requisito</b></p>	<p><input checked="" type="checkbox"/>Alta/Esencial <input type="checkbox"/>Media/Deseado <input type="checkbox"/>Baja/ Opcional</p>
<p><b>Introducción</b></p>	<p>El sistema debe permitir a los usuarios realizar un control completo sobre los clientes, incluyendo el registro, modificación, eliminación, búsqueda y visualización de los mismos. Esta gestión es fundamental para el proceso de ventas, facturación y seguimiento comercial.</p>

<p><b>Entradas</b></p>	<p>Nombre del cliente, Dirección, Correo electrónico, Tipo de identificación (cédula/RUC), Número de identificación, Teléfono, Celular, Estado</p>
<p><b>Procesos</b></p>	<p><b>Validación de Campos Obligatorios:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar que todos los campos requeridos estén completos.</li> </ul> <p><b>Registro de Clientes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permitir al usuario ingresar los datos requeridos para un nuevo cliente.</li> <li>• Validar que no exista duplicidad en el número de identificación o correo electrónico.</li> </ul> <p><b>Modificación de Clientes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permitir al usuario editar los datos de un cliente.</li> <li>• Validar nuevamente los datos ingresados.</li> </ul> <p><b>Eliminación de Clientes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permitir al usuario eliminar un cliente registrado.</li> <li>• Solicitar confirmación de la acción antes de eliminar.</li> <li>• Confirmar la eliminación.</li> </ul> <p><b>Visualización de Listado de Clientes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mostrar una tabla con los clientes registrados.</li> </ul> <p><b>Búsqueda de Clientes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permitir al usuario realizar búsquedas específicas mediante filtros.</li> <li>• Mostrar los resultados coincidentes en una tabla.</li> <li>• Indicar si no existen coincidencias.</li> </ul>
<p><b>Salidas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensaje de “Registro exitoso”, “Modificación realizada”, o “Cliente eliminado correctamente”.</li> <li>• Notificación de error por datos duplicados, campos incompletos o problemas de conexión con la base de datos.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Listado de clientes con sus datos completos.</li> <li>• Resultados de búsqueda que coincidan con los parámetros.</li> </ul>
--	--

**Realizado por:** Los Autores

**Tabla 3.** Requisito funcional 3

<b>Número de requisito</b>	RF3
<b>Nombre de requisito</b>	Gestión de Proveedores
<b>Tipo</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
<b>Prioridad del requisito</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional
<b>Introducción</b>	El sistema deberá ofrecer a los usuarios autorizados la funcionalidad completa para gestionar proveedores. Esto incluye registrar nuevos proveedores, modificar su información, eliminar registros obsoletos, visualizar listados completos y realizar búsquedas específicas por nombre.
<b>Entradas</b>	Nombre del proveedor, Dirección, Correo electrónico, RUC, Teléfono, Celular, Estado
<b>Procesos</b>	<p><b>Validación de Campos Obligatorios:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar que todos los campos requeridos estén completos.</li> </ul> <p><b>Registro de Proveedores:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permitir al usuario ingresar los datos requeridos para un nuevo proveedor.</li> <li>• Validar que no exista duplicidad en el número de identificación o correo electrónico.</li> </ul> <p><b>Modificación de Proveedores:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permitir al usuario editar los datos de un proveedor.</li> <li>• Validar nuevamente los datos ingresados.</li> </ul>

	<p><b>Eliminación de Proveedores:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permitir al usuario eliminar un proveedor registrado.</li> <li>• Solicitar confirmación de la acción antes de eliminar.</li> <li>• Confirmar la eliminación.</li> </ul> <p><b>Visualización de Listado de Proveedores:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mostrar una tabla con los proveedores registrados.</li> </ul> <p><b>Búsqueda de Proveedores:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permitir al usuario realizar búsquedas específicas mediante filtros.</li> <li>• Mostrar los resultados coincidentes en una tabla.</li> <li>• Indicar si no existen coincidencias.</li> </ul>
<p><b>Salidas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confirmación de registro exitoso.</li> <li>• Confirmación de modificación o eliminación exitosa.</li> <li>• Mensajes de error detallados en caso de fallos (campos incompletos, proveedor no encontrado, etc.).</li> <li>• Resultados de búsqueda coincidentes.</li> <li>• Listado con los proveedores según la cantidad seleccionada.</li> </ul>

**Realizado por:** Los Autores

**Tabla 4.** Requisito funcional 4

<b>Número de requisito</b>	RF4
<b>Nombre de requisito</b>	Gestión de Compras
<b>Tipo</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
<b>Prioridad del requisito</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

<b>Introducción</b>	<p>El sistema deberá ofrecer a los usuarios autorizados la funcionalidad completa para registrar compras. Esto incluye registrar nuevas compras, visualizar listados completos, buscar compras específicas, y controlar los lotes cuando el producto lo requiera. El sistema permitirá asociar un lote a cada producto en la compra cuando aplique. Todo esto con el objetivo de mantener actualizado y trazable el inventario.</p>
<b>Entradas</b>	<p>Concepto, fecha, proveedor, detalles de lista de productos, total, subtotal, descuento, IVA.</p> <p>Si el producto requiere lote: código de lote, fecha de fabricación y fecha de vencimiento.</p>
<b>Procesos</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Validación y almacenamiento de nuevas compras.</li><li>2. Cálculo automático de subtotales, IVA y totales.</li><li>3. Registro obligatorio de lote si el producto lo requiere.</li><li>4. Búsqueda de compras por proveedor, producto, fecha o lote.</li><li>5. Consulta y visualización de detalle de cada compra y sus productos.</li><li>6. Despliegue de listado de compras registradas.</li></ol>
<b>Salidas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Confirmación de compra registrada exitosamente.</li><li>• Mensajes de error detallados en caso de fallos (campos incompletos, compra no encontrada, etc.).</li><li>• Resultados de búsqueda de compras y/o lotes.</li><li>• Detalle de productos y lotes asociados.</li><li>• Listado de compras según la cantidad seleccionada.</li><li>• Totales calculados por compra.</li></ul>

**Realizado por:** Los Autores

**Tabla 5.** Requisito funcional 5

<b>Número de requisito</b>	RF5
<b>Nombre de requisito</b>	Gestión de Ventas.
<b>Tipo</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
<b>Prioridad del requisito</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional
<b>Introducción</b>	El sistema debe permitir a los usuarios autorizados registrar, consultar y gestionar transacciones de ventas, manteniendo un control preciso del inventario y generando registros completos para seguimiento.
<b>Entradas</b>	Concepto, fecha emisión, cliente, detalles de lista de productos, total, subtotal, descuento, IVA, pago.
<b>Procesos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El proceso de gestión de ventas permitirá registrar transacciones completas.</li> <li>2. La selección de productos mostrará información en tiempo real sobre disponibilidad y precios, mientras que el sistema calculará automáticamente subtotales, impuestos y totales.</li> <li>3. La validación de inventario garantizará que no se registren ventas de productos sin stock suficiente.</li> <li>4. El proceso culminará con la generación automática de un comprobante de venta y la actualización simultánea de los niveles de inventario.</li> <li>5. El sistema permitirá consultar registros de ventas anteriores, filtrando la información.</li> </ol>
<b>Salidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confirmación de venta registrada exitosamente y el comprobante de la venta PDF o Ticket.</li> <li>• Mensajes de error detallados en caso de fallos (campos incompletos, venta no encontrada, stock insuficiente, etc.).</li> <li>• Resultados de búsqueda de ventas.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detalle de productos y asociado a venta.</li> <li>• Totales calculados por venta.</li> </ul>
--	---

**Realizado por:** Los Autores

**Tabla 6.** Requisito funcional 6

<b>Número de requisito</b>	RF6
<b>Nombre de requisito</b>	Factura con Porcentaje de Consumo.
<b>Tipo</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
<b>Prioridad del requisito</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional
<b>Introducción</b>	El sistema debe generar una factura de venta que, además de los datos comerciales tradicionales, incluya un detalle nutricional del consumo según el tipo de producto, mostrando tanto el total de unidades vendidas como el porcentaje de consumo para cada categoría (azúcar, grasa, sal, no contiene). Esto permite un control más transparente y detallado para el cliente y para fines internos.
<b>Entradas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datos de la venta: número de factura, fecha de emisión, datos del cliente, forma de pago.</li> <li>• Lista de productos vendidos: cantidad, nombre, precio unitario, descuentos aplicados.</li> <li>• Información nutricional de cada producto (clasificación: bajo, medio, alto, no contiene).</li> <li>• Totales y subtotales (IVA, descuento, subtotal 0%, subtotal 15%, total general).</li> </ul>
<b>Procesos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tomar los datos de la venta y preparar la información comercial estándar.</li> <li>2. Clasificar los productos vendidos por tipo de producto (comestible/no comestible).</li> </ol>



	<p>3. Generar el detalle nutricional: número total de productos por nivel nutricional y calcular los porcentajes de consumo por categoría (azúcar, grasa, sal, no contiene).</p> <p>4. Combinar ambos bloques de información (comercial y nutricional) en la factura final en formato digital (PDF) o Ticket.</p>
<b>Salidas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Factura generada con información comercial y porcentaje de consumo.</li><li>• Si hay errores o información faltante, el sistema puede mostrar un mensaje de error indicando que los datos no son válidos o completos.</li></ul>

**Realizado por:** Los Autores

### DIAGRAMAS DE CASOS DE USO

Gráfico 1. Diagrama de Nivel Cero

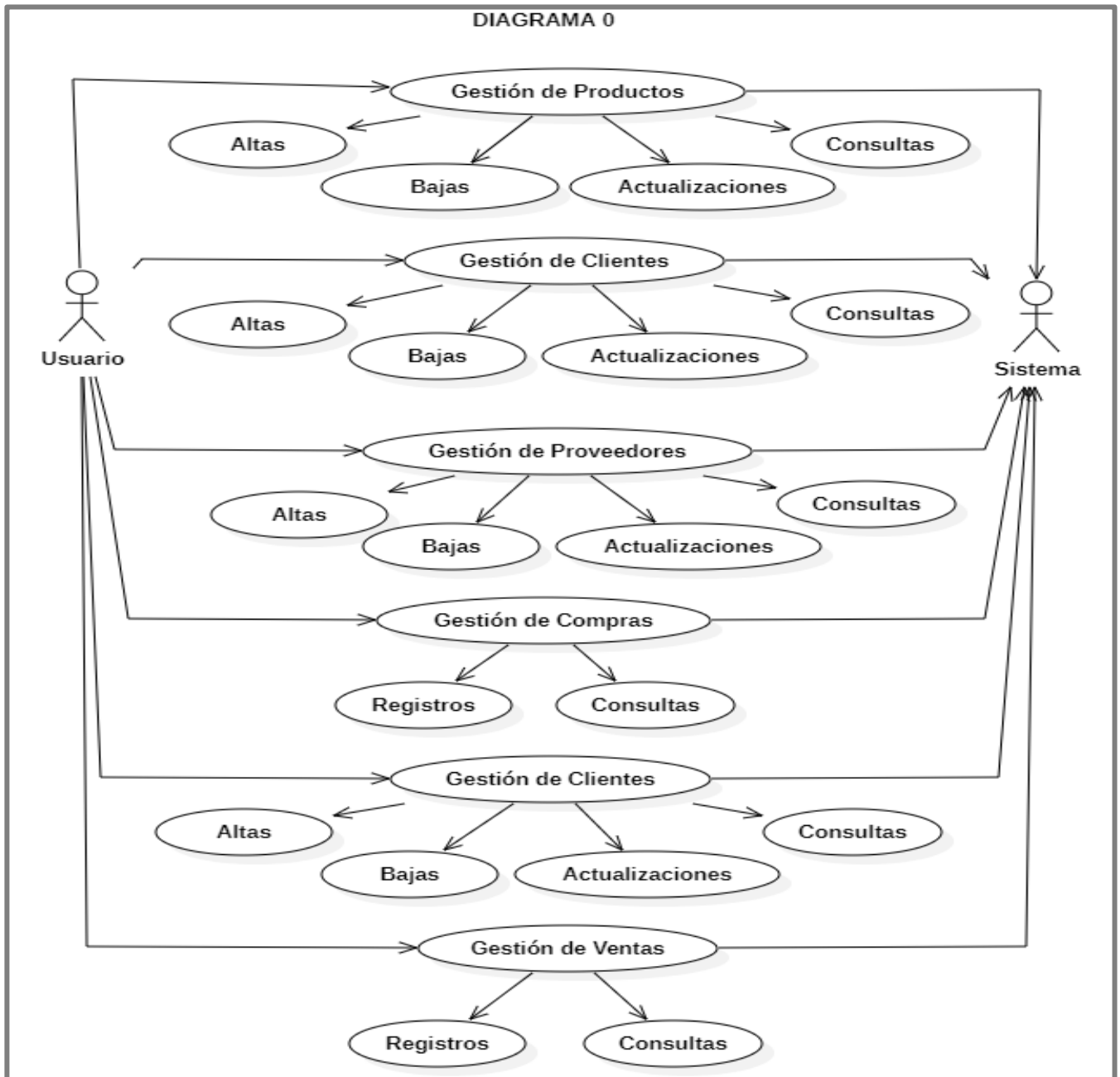
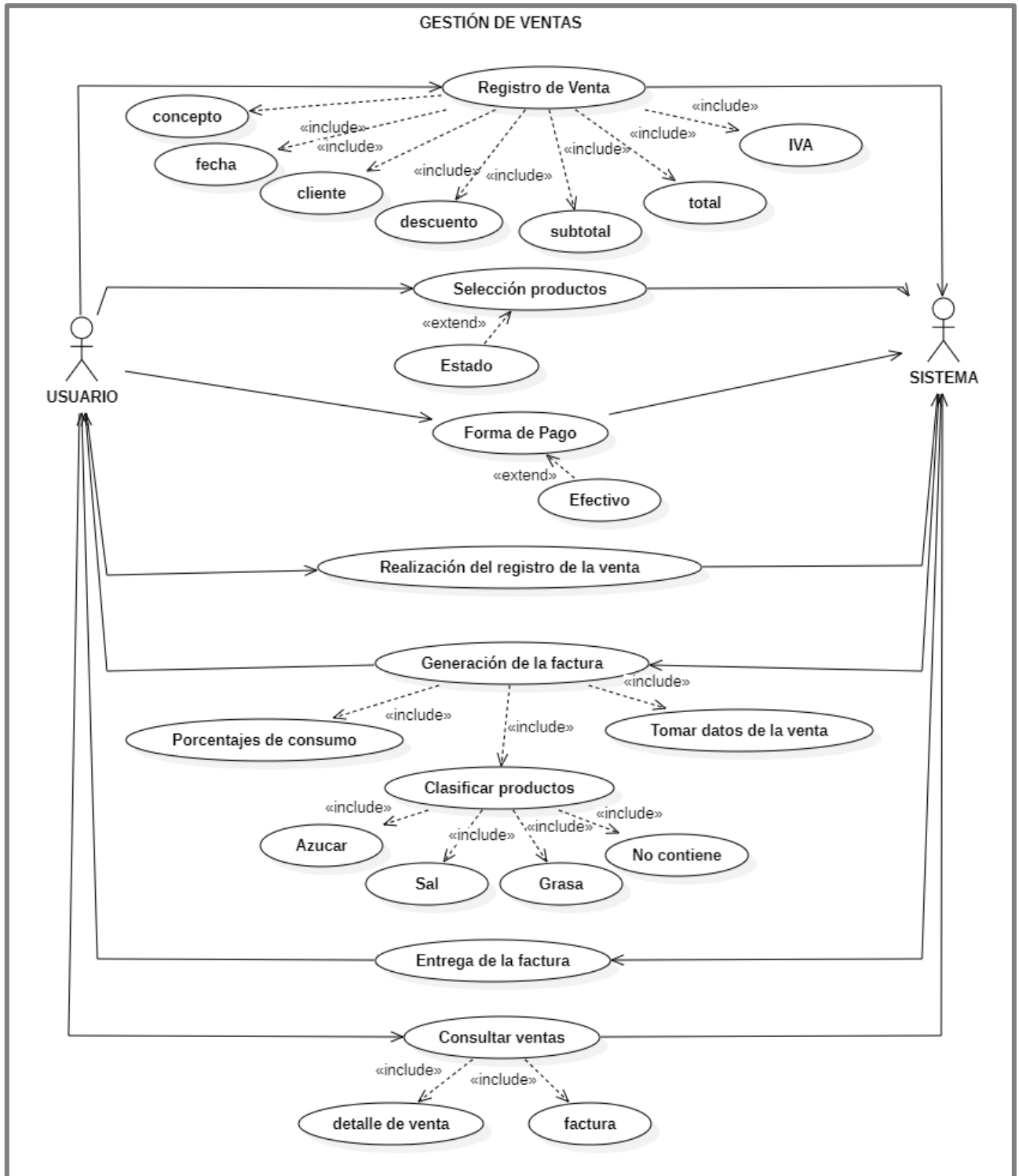


Gráfico 2. Diagrama de Nivel 0.1



Gráfico 3. Diagrama de Nivel 0.5





entrada para validar si los resultados obtenidos son los esperados, asegurando así el correcto funcionamiento del sistema.

*Tabla 7. Listado de pruebas de la caja negra*

Código Prueba	Módulo	Descripción	Resultado Esperado	Estado	Tipo de Error
ACT01.1	Productos (Semáforo Nutricional)	Al cargar la página de un producto, el semáforo nutricional debe mostrar el color verde/amarillo/rojo según los valores nutricionales definidos (calorías, grasas, azúcares).	El semáforo se colorea según los umbrales predefinidos.	APROBADO	Funcional
ACT01.2	Productos (Semáforo Nutricional)	Al modificar los valores nutricionales de un producto en el panel de administración, el semáforo se actualiza correctamente en la vista pública.	El color del semáforo cambia acorde a los nuevos valores.	APROBADO / PEND.	Regresión
ACT01.3	Productos (Semáforo Nutricional)	Validar que, si faltan datos nutricionales (campo vacío), el semáforo muestre un estado neutral (gris) y no genere errores en la página.	Semáforo en gris y sin errores en consola.	APROBADO / PEND.	Manejo de Excepciones

ACT02.1	Clientes	Al registrar un nuevo cliente, todos los campos obligatorios (nombre, email, teléfono) son validados y, ante datos faltantes, se muestra mensaje de error.	Formulario no se envía y muestra mensajes en cada campo requerido.	APROBADO / PEND.	Validación de Datos
ACT02.2	Clientes	Consultar lista de clientes: la tabla debe listar todos los clientes existentes con paginación y búsqueda por nombre o email.	Se muestran los registros correctos según filtros y paginación.	APROBADO / PEND.	Funcional
ACT02.3	Clientes	Editar datos de un cliente existente y guardar los cambios.	Los datos actualizados aparecen reflejados en la lista y perfil del cliente.	APROBADO / PEND.	Funcional
ACT03.1	Proveedores	Crear un nuevo proveedor con información básica (nombre, contacto, dirección) y guardar.	El proveedor queda registrado y se muestra en la lista.	APROBADO / PEND.	Funcional
ACT03.2	Proveedores	Eliminar un proveedor inactivo.	El proveedor se elimina tras confirmación y no aparece en la lista.	APROBADO / PEND.	Seguridad

ACT03.3	Proveedores	Validar que no se pueda crear dos proveedores con el mismo número de identificación.	Sistema impide duplicados y lanza mensaje de error.	APROBADO / PEND.	Validación de Datos
ACT04.1	Compras	Generar orden de compra seleccionando proveedor, producto y cantidad.	Se crea la orden y el stock del producto se incrementa tras aprobación.	APROBADO / PEND.	Funcional
ACT04.2	Compras	Validar montos totales y cálculos de impuestos (IVA, descuentos) en la orden de compra.	Totales y subtotales calculados correctamente.	APROBADO / PEND.	Cálculo
ACT04.3	Compras	Descargar PDF de la orden de compra con todos los datos correctamente alineados.	El PDF se genera y descarga sin errores, con datos legibles.	APROBADO / PEND.	Integración
ACT05.1	Ventas	Crear una nueva venta agregando productos al carrito, ingresar datos de cliente y confirmar la venta.	La venta se procesa, decrementa stock y muestra confirmación con número de factura temporal.	APROBADO / PEND.	Funcional
ACT05.2	Ventas	Validar que no se permitan ventas si el	Aparece mensaje de	APROBADO / PEND.	Validación de Negocio

		stock es insuficiente para alguno de los productos seleccionados.	Stock insuficiente' y no se completa la venta.		
ACT05.3	Ventas	Visualizar historial de ventas filtrando por fecha y cliente.	Se listan las ventas correctas según los filtros ingresados.	APROBADO / PEND.	Funcional
ACT06.1	Factura (Consumo)	Generar factura final de la venta con desglose de productos, precios unitarios, impuestos y totales.	La factura PDF se genera correctamente y refleja todos los datos de la venta.	APROBADO / PEND.	Integración
ACT06.2	Factura (Consumo)	Enviar factura por correo electrónico al cliente tras la venta.	Cliente recibe correo con la factura adjunta.	APROBADO / PEND.	Integración
ACT06.3	Factura (Consumo)	Descargar historial de facturas desde el panel de cliente.	Se listan las facturas del cliente y se pueden descargar individual	APROBADO / PEND.	Funcional

**Realizado por:** Los Autores

**Leyenda Estado:** APROBADO / PENDIENTE / FALLIDO.

**Tipo de Error:** Funcional, Regresión, Seguridad, Cálculo, Integración, Manejo de Excepciones, Validación de Datos, Validación de Negocio.

Podemos concluir que las pruebas de la caja negra, al realizar todos los testeos del software nos verifica que cumple con todos los requerimientos necesarios y funcionales, lo que garantiza la implantación y puesta en marcha del sistema de información en la Tienda “Tuti” de la ciudad de Vinces.

## ANÁLISIS DE RESULTADOS

- **Frecuencia de compra (Pregunta 1):** El 64% de los encuestados realiza compras en la tienda al menos dos veces por semana, lo que indica una alta recurrencia y la posibilidad de que la aplicación tenga uso constante.
- **Conocimiento del semáforo nutricional (Pregunta 2):** El 62% de los encuestados conoce el significado del semáforo nutricional, lo que muestra un nivel aceptable de educación alimentaria, aunque aún hay un 38% que lo desconoce.
- **Consideración del semáforo en la compra (Pregunta 3):** Solo el 24% lo toma en cuenta siempre, mientras que un 44% lo hace ocasionalmente y un 32% nunca. Esto sugiere que una herramienta visual o digital puede incentivar más su uso consciente.
- **Importancia del sistema nutricional en tienda (Pregunta 4):** El 90% de los clientes considera importante tener un sistema que muestre los productos más consumidos según su valor nutricional, lo que respalda la pertinencia del desarrollo de la aplicación.
- **Aceptación de la aplicación web (Pregunta 5):** Un amplio 94% estaría de acuerdo con la implementación de una aplicación web, lo que valida la viabilidad de su diseño y puesta en marcha.
- **Preferencia de consumo según semáforo (Pregunta 6):** La mayoría de los consumidores elige productos con etiquetas amarillas y rojas (70%), lo cual resalta la necesidad de promover alimentos más saludables e informar mejor a los compradores.

## DISCUSIÓN DE RESULTADOS

- El sistema de control de inventario propuesto se destaca por su solidez y enfoque centrado en el usuario. Desarrollado bajo el modelo en cascada, el proceso de

análisis de requisitos, diseño, implementación, prueba, instalación y comprobación se ha llevado a cabo de manera secuencial y estructurada.

- La lista de requerimientos, compuesta por 60 requerimientos funcionales y medibles, proporciona una visión clara de las funciones del sistema. La metodología de pruebas, que incluye pruebas unitarias, de integración y de aceptación, asegura la funcionalidad y calidad del sistema en diferentes niveles.
- La seguridad y el acceso son aspectos destacados del sistema, con funciones como el cierre de sesión, gestión de roles y validación de cuentas. Las restricciones de fechas y los controles de existencia de usuarios contribuyen a la integridad de los datos, asegurando la protección y confiabilidad de los datos la empresa.
- La flexibilidad y adaptabilidad se reflejan en la gestión de productos, compras y ventas. La capacidad de personalizar reportes y asignar roles proporciona herramientas versátiles.
- La interfaz de usuario amigable y la automatización mejoran la eficiencia y contribuyen a una experiencia positiva. Las pruebas de usabilidad respaldan la afirmación de que el sistema es intuitivo y fácil de usar.
- Se han diseñado casos de prueba específicos para abordar situaciones críticas y escenarios complejos, asegurando la robustez del sistema en diversas circunstancias.

## CONCLUSIONES

El presente proyecto ha proporcionado una visión integral del desarrollo y la implementación de la aplicación web de control de inventario. Desde la identificación de los requisitos funcionales hasta la ejecución de pruebas de rendimiento, el proceso se ha desarrollado de manera rigurosa, asegurando la robustez y fiabilidad del sistema. La aplicación satisface las necesidades de gestión eficiente de inventarios, ofreciendo un control preciso y actualizado de productos, ventas y compras. La integración del semáforo nutricional representa un valor agregado al permitir a los clientes tomar decisiones informadas sobre sus compras basadas en criterios saludables.

Las pruebas exhaustivas realizadas a lo largo del proceso de desarrollo han sido fundamentales para asegurar que el sistema funcione de acuerdo con los requerimientos establecidos. Se destacaron las pruebas de caja negra, que validaron la funcionalidad del sistema sin necesidad de conocer su código interno, lo que garantizó que los módulos operaran correctamente. La calidad del software fue asegurada no solo por la ejecución de pruebas rigurosas, sino también por la validación constante con el usuario final, lo que permitió ajustar y perfeccionar el sistema según sus necesidades reales.

El sistema desarrollado representa una solución robusta y escalable para la gestión de inventarios, con un enfoque claro en la optimización de los procesos operativos y la mejora de la experiencia del cliente. Los resultados obtenidos en las pruebas y las validaciones realizadas confirman que la aplicación puede implementarse con éxito en la tienda "TUTI" y adaptarse a otros entornos comerciales, proporcionando valor tanto en términos de eficiencia operativa como de satisfacción del cliente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, R. &. (2023). *Arquitectura cliente-servidor y su impacto en sistemas de información para PYMES*. Obtenido de Revista Latinoamericana de Tecnología, 12(1), 45-57.: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7889555>

Bermúdez, A. (12 de Julio de 2023). *Cuenti*. Obtenido de <https://cuenti.com/software-contable/control-inventario-minimercado/>

*Contifico*. (30 de agosto de 2024). Obtenido de <https://contifico.com/que-es-inventario/daemon4>. (23 de diciembre de 2024). Obtenido de <https://www.daemon4.com/empresa/noticias/arquitectura-cliente-servidor/#>

Domínguez Cerrufo, C. (. (2021). *Estudio de factibilidad de una aplicación web que permita el control de inventario y seguimiento de ventas para el local de Balanceados Bio Alimentar "El Colorado"*. Obtenido de Universidad Técnica de Ventanas, Ecuador.

*Esneca*. (1 de Marzo de 2024). Obtenido de <https://www.esneca.com/blog/que-es-semaforo-nutricional/>

Felipe. (8 de mayo de 2020). *Hostingplus*. Obtenido de <https://hostingplus.ar/blog/en-que-consiste-el-modelo-cliente-servidor-y-sus-funciones/>

*Formacion*. (15 de Septiembre de 2023). Obtenido de <https://080formacion.es/semaforo-nutricional-de-la-alimentacion/>

*Garphon*. (26 de junio de 2025). Obtenido de <https://www.graphon.com/es/blog/client-server-applications-in-2025>

Gascó, T. (9 de Enero de 2024). *Economia simple*. Obtenido de <https://economiasimple.net/glosario/consumo>

Hearson, J. (6 de junio de 2024). *Oracle*. Obtenido de <https://www.oracle.com/pe/scm/inventory-management/what-is-inventory-management/>

*Ionos*. (31 de enero de 2023). Obtenido de <https://www.ionos.com/es-us/digitalguide/servidores/know-how/modelo-cliente-servidor/>

Londoño, P. (21 de enero de 2021). *Blog hubspot*. Obtenido de <https://blog.hubspot.es/website/que-es-aplicacion-web>

López Tenorio, O. A. (2023). *Aplicación web para el control de inventario, gestión de orden de trabajo y facturación electrónica en “Alimentos Cade” Sede Santo Domingo (Tesis de pregrado)*. . Obtenido de Universidad de Santo Domingo, Ecuador.

*Mecalux*. (10 de abril de 2025). Obtenido de <https://www.mecalux.es/blog/gestion-de-inventarios>

Mendoza, V. C. (2022). *Soluciones web para el control de inventarios en pequeñas empresas del sector minorista*. Obtenido de Revista de Ingeniería Informática y Sistemas, 14(3), 102–113.: <https://doi.org/10.3390/riis.v14i3.2022>

Montes de Oca, J. (24 de julio de 2024). *Economipedia*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/consumo.html>

OPS. (2021). Obtenido de Etiquetado frontal de advertencia nutricional: Herramienta para la promoción de una alimentación saludable.: <https://www.paho.org/es/documentos/etiquetado-frontal-advertencia-nutricional-2021>

Ortiz, P., Ayala, J. L., Ordoñez Torres, C. J., & Cantuña Tello, M. G. (2021). Etiquetado nutricional de alimentos procesados (semáforo nutricional) y su relación con factores socioeconómicos, culturales,. *REVISTA ECUATORIANA DE PEDIATRÍA*, 2-3.

*Platziteam*. (3 de junio de 2025). Obtenido de <https://platzi.com/blog/que-son-aplicaciones-web/>

Quiroz, A. (12 de julio de 2022). *B2chat*. Obtenido de <https://www.b2chat.io/blog/aplicaciones/que-es-aplicacion-web-como-funciona/reactiveprogramming>. (s.f.). Obtenido de <https://reactiveprogramming.io/blog/es/estilos-arquitectonicos/cliente-servidor>

Strapp Inc. (30 de Julio de 2019). *Strapp*. Obtenido de <https://www.strappinc.com/blog/strapp-datos/que-es-una-aplicacion-web>

Véliz Intriago, A. K. (2024). *Transformación digital y etiquetado nutricional tipo semáforo en Ecuador. Estudios en Comercio Electrónico y Salud Pública*, .

Yasar, K. (25 de noviembre de 2024). *Tech target*. Obtenido de <https://www.techtarget.com/searchsoftwarequality/definition/Web-application-Web-app>

Zaldumbide Peralvo, A. F., & Zaldumbide Peralvo2, D. A. (2024). Disponibilidad de inventarios frente a la. *Digital publisher*, 8.

*Zenarmor*. (20 de mayo de 2023). Obtenido de <https://www.zenarmor.com/docs/network-basics/what-is-client-server-network>