

Proyecto de Ingeniería de Datos: Modelado, Diseño y Visualización de Bases de Datos Relacionales y No Relacionales

Andrés Jesús Ospino Stevenson y Mariana Lucía Romero Reyes

I. FASE DE ANÁLISIS Y MODELADO CONCEPTUAL

I-A. Contextualización

SUPERTIENDA TARAJAI es una empresa familiar ubicada en la ciudad de Valledupar, departamento del Cesar. Es una distribuidora cuya actividad económica principal es la comercialización de insumos, equipos e implementos afines al sector alimenticio. Es de capital netamente privado y funciona con razón de persona natural. La empresa realiza comercio al por menor y mayor, atendiendo las necesidades tanto del consumidor final como de otros comerciantes.

La empresa cuenta con un sistema, ofrecido por la empresa SYSplus. Este software se encuentra basado en MySQL y tiene módulos que cubren todas las necesidades básicas de Supertienda Tarajai (ventas, compras, inventario, nómina, entre otros).

Anteriormente, la empresa contaba con un sistema muy sencillo basado en un único módulo. No obstante, conforme la empresa fue creciendo, este módulo se demostró incapaz de suplir las necesidades y la nueva exigencia de facturación electrónica de la DIAN en 2020. Por lo tanto, la sistematización fue un proceso necesario para que la empresa pudiera atender estas necesidades.

Lamentablemente, y pese a todos los beneficios que la migración a SYSplus trajo, existen algunas dificultades con este software que actualmente afectan la operación y eficiencia del negocio. Uno de los principales inconvenientes es que no es posible fijar un stock mínimo por bodega, lo cual dificulta la reposición adecuada de productos en función de las ventas. Asimismo, al momento de generar una orden de compra, el sistema no permite visualizar las ventas históricas del producto en cuestión, limitando así la capacidad de análisis y toma de decisiones acertadas. Este proceso vital es responsabilidad exclusiva del gerente y del administrador de Supertienda Tarajai.

Incluso cuando se intenta acceder directamente a la información de ventas de un producto, los datos que se presentan están incompletos, ya que el sistema no incluye las ventas correspondientes a los productos ensamblados que lo contienen como componente. A esto se suma que las sugerencias automáticas de reposición de mercancía por bodega no se están generando de manera óptima, lo que complica aún más el proceso de planificación de compras. Cada vez que se desea generar una orden de compra, el encargado debe recorrer manualmente varios módulos: primero el de inventario, para verificar existencias; luego el de ventas, para analizar

la rotación del producto (especialmente durante los últimos tres meses); y posteriormente, volver a consultar aquellos productos ensamblados cuyo origen esté vinculado al mismo ítem.

Este proceso no solo resulta tedioso, sino también ineficiente, ya que el sistema no indica cuáles son los ensamblados que incluyen el producto analizado, por lo que el encargado debe depender de su memoria y experiencia para identificarlos. Esta situación se vuelve aún más compleja si se considera que la empresa maneja un portafolio con más de cuatro mil productos.

Finalmente, también hay un interés por parte de la gerencia en contar con herramientas que les permitan visualizar de forma más clara y detallada las estadísticas de ventas, con el fin de mejorar la gestión comercial y tomar decisiones estratégicas basadas en información precisa y oportuna.

I-B. Formulación del problema

¿Cómo puede Supertienda Tarajai optimizar la gestión de inventario y planificación de compras, superando limitaciones como la falta de stock mínimo por bodega y la ausencia de una visualización integral de las ventas históricas, incluyendo productos ensamblados, para reducir errores manuales, mejorar la eficiencia operativa y facilitar una mejor toma de decisiones?

Este proyecto encuentra su justificación técnica en la capacidad de la ingeniería de datos para resolver las limitaciones actuales del sistema SYSplus mediante el diseño y desarrollo de soluciones basadas en bases de datos. A través de una estructura de datos adecuada, es posible implementar funcionalidades como el control de stock mínimo por bodega, la consolidación y análisis de ventas históricas (incluyendo productos ensamblados), y la generación automatizada de sugerencias de compra.

Por la parte social, el proyecto busca aligerar la carga operativa del gerente y del administrador, minimizando la dependencia de la memoria individual y mejorando el acceso a información clave. Esto se traduce en un entorno de trabajo más eficiente, permitiendo que estos dos puedan dedicar más tiempo a otras tareas en la empresa.

I-C. Objetivos del proyecto

Objetivo general: Diseñar e implementar una solución de ingeniería de datos que optimice la gestión de inventario y el proceso de planificación de compras en Supertienda Tarajai.

Objetivos específicos:

- Crear una interfaz visual que permita consultar fácilmente estadísticas de ventas y rotación de productos.
- Desarrollar un módulo que permita establecer y controlar niveles mínimos de inventario por bodega.
- Diseñar una funcionalidad que permita generar órdenes de compra sugeridas a partir del análisis de stock actual, ventas históricas, incluyendo productos ensamblados, y niveles mínimos por bodega.
- Reducir la dependencia de procesos manuales y dispersos, centralizando la información clave para la planificación de compras.

I-D. Alcance

I-D1. Delimitación funcional y técnica del proyecto:

Este proyecto se enfocará en el diseño e implementación de una solución complementaria al sistema actual utilizado por Supertienda Tarajai. La herramienta, concebida como una aplicación para un computador, estará orientada a optimizar el proceso de planificación de compras y control de inventario, abordando las siguientes funcionalidades:

- Gestionar niveles mínimos de stock por bodega.
- Consultar ventas históricas de productos, incluyendo aquellos que forman parte de productos ensamblados.
- Generar automáticamente sugerencias de compra con base en ventas recientes, niveles de stock y comportamiento de rotación.
- Creación asistida de órdenes de compra, considerando múltiples variables del inventario y ventas.
- Visualizar claramente estadísticas relevantes mediante reportes.

I-D2. Alcances excluidos:

- Modificar directamente el software de SYSplus.
- Conectarse de manera directa a la base de datos de SYSplus.
- Reemplazar el sistema actual de la empresa.
- Integrar el software con sistemas externos de terceros (DIAN, SYSplus y otros).
- Desarrollar funcionalidades ajenas a la planificación de compras e inventario (como facturación, nómina o contabilidad).
- Gestionar la logística de distribución a las bodegas y recepción de mercancía.

I-E. Metodología de desarrollo

Para el desarrollo de este proyecto se utiliza la metodología Kanban ya que gracias a su estructura flexible, permite visualizar el flujo de trabajo de forma clara y sencilla, como se puede ver a continuación:

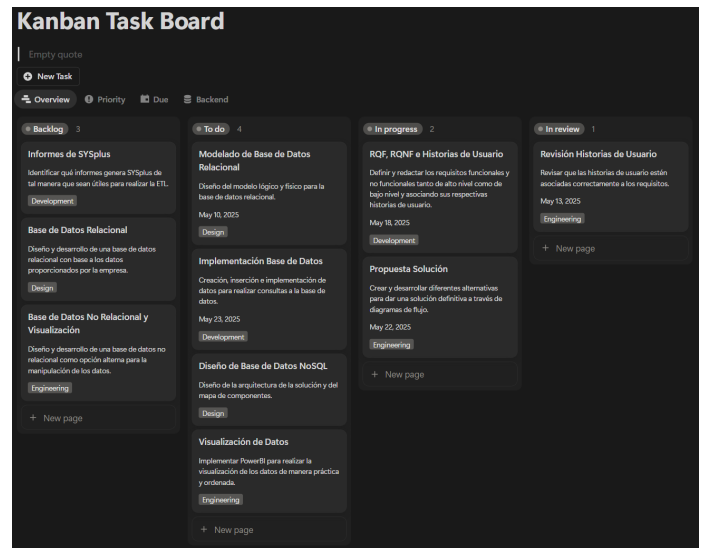


Figura 1. Tablero Kanban

I-F. Propuesta de solución

I-F1. Propuesta software paralelo alimentado por SYSplus: Esta solución propone el diseño de una aplicación externa a SYSplus, que se alimenta de datos mediante la extracción periódica de informes exportados desde SYSplus en formato CSV. Estos datos serán procesados mediante un ETL para consolidarlos en una base de datos sobre la cual se construirá el software para la planificación de compras e inventario.

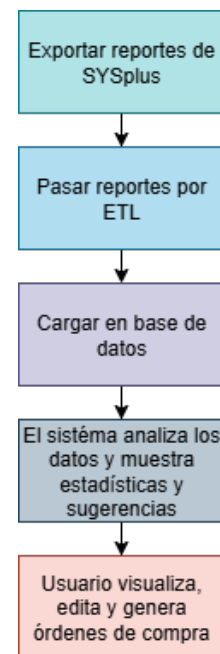


Figura 2. Propuesta solución 1.

I-F2. Propuesta asistente de planificación de compras:

Esta solución propone crear un asistente de escritorio simple hecho en Python que permita a un usuario cargar manualmente los reportes CSV de SYSplus y, mediante un script, obtener

sugerencias de compra, estadísticas básicas de ventas y alertas por bajo stock.

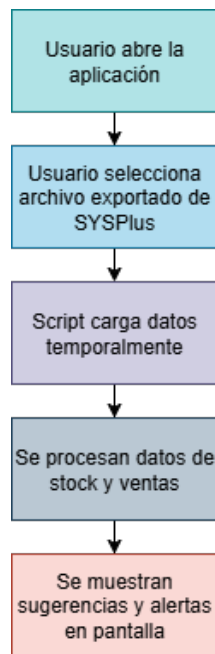


Figura 3. Propuesta solución 2.

Entre ambas propuestas de solución, se escoge la Propuesta 1 debido a que ofrece una solución más robusta frente a las limitaciones de la Propuesta 2. Mientras que la segunda opción requiere intervención manual frecuente y solo almacena los datos de manera temporal, la primera sí permite almacenar información histórica y generar sugerencias de compra de forma automatizada. Esto reduce significativamente la carga que cae sobre el administrador de la empresa.

I-G. Requisitos

Es fundamental realizar una buena construcción de los requisitos que este proyecto requiere. Se establecen requisitos de alto nivel para definir las metas globales del sistema y requisitos de bajo nivel que detallan las operaciones, restricciones y criterios de aceptación de cada funcionalidad.

RQF001	Nombre: Visualizar estadísticas de ventas e inventario
	Descripción: El sistema permitirá al gerente y al administrador visualizar de manera resumida y consolidada las estadísticas relevantes de ventas e inventario por producto, venta y bodega.
	Usuario: gerente, administrador

Figura 4. RQF de Alto Nivel 1

RQF002	Nombre: Generar reportes de ventas
	Descripción: El sistema generará reportes de ventas con información relevante sobre la rotación del producto para el gerente y el administrador.
	Usuario: gerente, administrador

Figura 5. RQF de Alto Nivel 2

RQF003	Nombre: Establecer niveles mínimos de stock por bodega
	Descripción: El sistema permitirá que el gerente y el administrador fijen manualmente un mínimo de stock por producto que siempre debe estar presente en una bodega.
	Usuario: gerente, administrador

Figura 6. RQF de Alto Nivel 3

RQF004	Nombre: Crear órdenes de compra asistidas
	Descripción: El sistema acompañará al gerente y al administrador cuando estén elaborando una orden de compra, mostrando la información relevante del producto y sus ensamblados derivados mostrando existencias por bodega y ventas históricas.
	Usuario: gerente, administrador

Figura 7. RQF de Alto Nivel 4

RQF005	Nombre: Generar sugerencias automáticas de compra
	Descripción: El sistema generará sugerencias automáticas de compras para el gerente y el administrador cuando detecte que se haya llegado a un mínimo en una bodega..
	Usuario: gerente, administrador

Figura 8. RQF de Alto Nivel 5

I-G1. RQF de Bajo Nivel::

■ Asociados a RQF001:

- Importar datos de ventas.
- Importar datos de inventario.
- Validar consistencia de datos importados.
- Visualizar estadísticas consolidadas por producto.
- Visualizar inventario actual por bodega.
- Mostrar ventas por categoría de producto.
- Comparar ventas entre bodegas.
- Ordenar estadísticas por volumen de ventas.
- Filtrar estadísticas por rango de fechas.
- Mostrar tendencias de ventas mensuales.
- Mostrar productos con bajo stock.
- Mostrar productos sin rotación en el mes.
- Generar gráficos comparativos de ventas.
- Exportar estadísticas de ventas.

■ Asociados a RQF002:

- Filtrar reportes por marca.
- Filtrar reportes por grupo de productos.
- Filtrar reportes por subgrupo de productos.
- Agrupar ventas de ensamblados.
- Incluir márgenes de ganancia en reportes.
- Mostrar top 10 productos más vendidos.
- Exportar reportes de ventas en PDF.
- Configurar plantillas de reportes.
- Actualizar reportes tras cada importación.

■ Asociados a RQF003:

- Poder definir nivel mínimo por producto y bodega.
- Modificar niveles mínimos de stock existentes.
- Visualizar niveles mínimos configurados.
- Recibir alertas al alcanzar stock mínimo.
- Registrar histórico de cambios de stock mínimo.

- Sugerir niveles mínimos según rotación histórica.
- Asociados a RQF004:
 - Asociar productos ensamblados en órdenes de compra.
 - Visualizar ventas históricas del producto.
 - Mostrar existencias totales y por bodega.
 - Sugerir cantidad a comprar en base a histórico.
 - Previsualizar orden de compra.
 - Validar disponibilidad de productos ensamblados.
 - Guardar órdenes de compra en borrador.
 - Actualizar recomendaciones al importar nuevos datos.
 - Asociados a RQF005:
 - Detectar productos que alcanzaron el stock mínimo.
 - Calcular cantidad sugerida de compra automáticamente.
 - Generar notificación de sugerencia de compra.
 - Listar productos que alcanzaron mínimo en bodega.
 - Actualizar sugerencias tras cada importación.

I-G2. Historias de Usuario: Esta herramienta ágil permite capturar las necesidades del cliente y de los demás actores involucrados en el sistema desde un punto de vista centrado.

HU - 01	Nombre: Disponibilidad por bodega.
	Descripción: Como administrador de bodega quiero consultar stock por bodega para saber si hay disponibilidad inmediata.
	Criterio: Pantalla con filtro + bodega.

Figura 9. Historia de Usuario 1

HU - 01	Nombre: Disponibilidad por bodega.
	Descripción: Como administrador de bodega quiero consultar stock por bodega para saber si hay disponibilidad inmediata.
	Criterio: Pantalla con filtro + bodega.

Figura 10. Historia de Usuario 1

HU - 01	Nombre: Disponibilidad por bodega.
	Descripción: Como administrador de bodega quiero consultar stock por bodega para saber si hay disponibilidad inmediata.
	Criterio: Pantalla con filtro + bodega.

Figura 11. Historia de Usuario 1



Figura 12. Mapa de Stakeholders.

Andrés Jesús Ospino Stevenson Estudiante de tercer semestre de Matemáticas Aplicadas y Ciencias de la Computación y quinto semestre de Ingeniería Electrónica de la Universidad del Rosario.

Mariana Lucía Romero Reyes Estudiante de sexto semestre de Matemáticas Aplicadas y Ciencias de la Computación y quinto semestre de Ingeniería en Sistemas Energéticos de la Universidad del Rosario.

I-H. Modelado de la solución

I-H1. Mapa de Stakeholders: La solución propuesta se encuentra dirigida a los propietarios del negocio, que son el gerente y el administrador. Serán ellos quienes utilicen la solución. Por tanto, el resto de individuos asociados con la empresa no tienen poder de decisión frente a ellos en la dirección del proyecto.