

Resumen

Este informe tiene como propósito ofrecer una descripción detallada sobre el diseño y la implementación de una base de datos simulada para un sistema de comercio electrónico, tomando como referencia el modelo de plataformas conocidas como Mercado Libre. La creación de esta base de datos tiene como objetivo principal gestionar de manera eficiente los procesos clave de un comercio electrónico, tales como la gestión de usuarios, productos, ventas, pagos, envíos, reseñas y promociones. Cada uno de estos componentes es esencial para asegurar que la plataforma pueda operar de manera fluida, eficiente y escalable, permitiendo una experiencia de usuario fluida tanto para los compradores como para los vendedores.

En un sistema de comercio electrónico de este tipo, el flujo de información entre los distintos módulos debe ser rápido, seguro y confiable. Por lo tanto, el diseño de la base de datos no solo debe considerar la cantidad de datos que manejará, sino también la forma en que estos datos se interrelacionan para soportar la toma de decisiones de negocio, así como el proceso de venta y compra de productos en tiempo real. En este contexto, la eficiencia en la consulta y actualización de información es crítica para el éxito de la plataforma.

Estructura de la Base de Datos

La base de datos diseñada está organizada de manera que cada elemento esencial del sistema de comercio electrónico tenga su propia tabla dedicada, pero con relaciones bien definidas entre ellas. Esto permite que la información se organice de forma coherente y accesible. Las principales áreas cubiertas por las tablas de la base de datos son:

- **Usuarios:** La base de datos gestiona no solo la información de los compradores, sino también de los vendedores, que pueden tener perfiles diferentes según el tipo de transacción que realicen.
- **Productos:** Los productos ofrecidos por los vendedores, sus características, precios y cantidades disponibles son gestionados en una tabla dedicada, garantizando que los vendedores puedan publicar, modificar o eliminar productos de manera eficiente.
- **Ventas:** Las transacciones entre compradores y vendedores se registran en tablas específicas para poder realizar un seguimiento detallado de cada compra, desde el momento en que se realiza hasta la entrega final del producto.
- **Pagos:** Este módulo es esencial para garantizar la integridad de las transacciones financieras realizadas en la plataforma. Aquí se gestionan tanto los pagos completos como los pagos pendientes o fallidos.
- **Envíos:** Los envíos de los productos comprados son registrados en esta parte de la base de datos, lo que permite a los compradores realizar un seguimiento del estado de sus compras.
- **Reseñas:** Los compradores pueden dejar opiniones sobre los productos adquiridos y las experiencias de compra, lo que impacta directamente en la reputación de los productos y vendedores.

- Promociones: Para atraer a más clientes, la plataforma gestiona descuentos y promociones especiales que los vendedores pueden aplicar a productos o categorías enteras.

Principios de Normalización

El diseño de la base de datos sigue principios de normalización que aseguran que la información esté organizada de manera eficiente, eliminando redundancias y asegurando la consistencia de los datos. La normalización es un proceso de diseño de bases de datos que implica dividir grandes tablas en tablas más pequeñas y establecer relaciones entre ellas, lo que mejora la integridad de los datos y reduce la duplicación innecesaria de información.

El nivel de normalización alcanzado en este diseño es el tercer nivel normal (3NF), lo cual es adecuado para sistemas como el comercio electrónico donde se requiere un equilibrio entre eficiencia y complejidad de las consultas. Este nivel de normalización garantiza que:

- No existan dependencias transitivas: Las dependencias entre atributos no deben ser indirectas o a través de otros campos, lo que facilita la actualización de la base de datos.
- Cada tabla almacene solo información relevante: Cada tabla está destinada a almacenar datos relacionados con una sola entidad, lo que mejora el rendimiento de las consultas al evitar grandes volúmenes de datos no relacionados.

Desempeño y Escalabilidad

Uno de los objetivos clave al crear una base de datos para un sistema de comercio electrónico es garantizar que el sistema sea escalable y pueda manejar grandes volúmenes de transacciones sin afectar la experiencia del usuario. La estructura relacional permite que la base de datos sea escalable, ya que permite agregar nuevas tablas y relaciones sin comprometer el rendimiento. Las consultas están optimizadas para acceder a la información rápidamente, lo que es crucial en plataformas con un alto volumen de usuarios y productos.

Relaciones Entre Tablas

Las relaciones entre las tablas están diseñadas para garantizar la coherencia de los datos y facilitar las operaciones entre los diferentes módulos del sistema. Estas relaciones son esenciales para conectar las acciones de los usuarios con los productos, las ventas y los pagos. Por ejemplo, la relación entre Usuarios y Ventas permite que se registre quién compró qué, mientras que la relación entre Productos y Ventas permite saber qué productos se vendieron y en qué cantidad. Además, la tabla Pagos está vinculada a Ventas para garantizar que cada transacción financiera esté asociada a una venta específica.

Propósito del Documento

Este documento tiene como propósito no solo presentar el diseño y la estructura de la base de datos, sino también explicar cómo cada tabla y cada relación contribuye a la eficiencia general del sistema. Se describen los detalles técnicos detrás de la creación de las tablas, su propósito dentro del sistema y la manera en que interactúan entre sí. Además, se destacan las consideraciones de diseño que permiten que la base de datos sea capaz de manejar un número elevado de usuarios, productos y transacciones sin comprometer el rendimiento.

La estructura de las tablas está organizada para permitir una fácil administración y expansión futura. Con una base de datos bien diseñada, se pueden realizar futuras actualizaciones, agregar

nuevas funcionalidades (como sistemas de pago adicionales o nuevas promociones) y mantener la integridad de los datos, incluso a medida que la plataforma crece.

1. Introducción

1.1 Objetivo del Proyecto

El objetivo principal de este proyecto es el desarrollo de una base de datos eficiente, robusta y escalable para una plataforma de comercio electrónico, que abarque todos los aspectos necesarios para la operación y gestión de una tienda en línea, similar a plataformas como Mercado Libre. El sistema de base de datos debe ser capaz de gestionar eficientemente los diferentes elementos que constituyen el ecosistema de un comercio electrónico, como son los usuarios, productos, ventas, pagos, envíos, reseñas y promociones.

A través de este proyecto, se busca permitir a los usuarios realizar compras de forma intuitiva y fluida, gestionar ventas de manera eficaz por parte de los vendedores, y llevar a cabo los pagos y envíos de los productos sin inconvenientes. Además, el sistema debe permitir el registro de opiniones y comentarios sobre productos, así como la gestión de promociones y descuentos para incentivar las ventas. Cada uno de estos componentes debe estar perfectamente interconectado, con relaciones claras y coherentes entre ellos, lo que asegura una experiencia de usuario optimizada y una gestión eficiente en el backend de la plataforma.

La base de datos debe ser capaz de soportar grandes volúmenes de datos, mantener la integridad de la información, ser escalable para crecer junto con el negocio, y proporcionar un rendimiento adecuado en tiempo real para la interacción entre los distintos usuarios y los productos ofrecidos. El diseño propuesto no solo busca satisfacer las necesidades operacionales de la plataforma, sino también garantizar la seguridad y disponibilidad de la información.

1.2 Alcance del Proyecto

El alcance de este proyecto abarca todas las actividades necesarias para crear, estructurar e implementar una base de datos funcional que soporte las operaciones de comercio electrónico. Esto incluye la creación de las tablas, las relaciones entre ellas y la implementación de mecanismos que aseguren la integridad, el rendimiento y la escalabilidad de la base de datos. A continuación, se detallan los aspectos clave que forman parte del alcance:

1. Creación de Tablas para las Entidades Clave:

- Usuarios: La base de datos debe permitir gestionar tanto a los compradores como a los vendedores, con información personal, de contacto y roles definidos.
- Productos: Esta tabla gestiona la información relevante sobre los productos, tales como nombre, descripción, precio, stock disponible, y otros detalles.
- Ventas: Se debe registrar cada transacción comercial, incluyendo el comprador, el vendedor, el producto comprado, la fecha de la compra, el estado de la venta y el método de pago.
- Pagos: Para registrar las transacciones financieras de los usuarios, asegurando que cada venta tenga un pago asociado.

- Envíos: Esta tabla debe gestionar el seguimiento de los envíos, desde la confirmación de pago hasta la entrega final.
- Reseñas: Los compradores pueden dejar comentarios y valoraciones de productos que ayudarán a otros usuarios a tomar decisiones informadas.
- Promociones: Se gestionarán los códigos de descuento, ofertas especiales y promociones que los vendedores pueden aplicar a sus productos o categorías.

2. Gestión de Relaciones entre las Tablas:

- Claves Primarias y Foráneas: Cada tabla tendrá claves primarias únicas para identificar registros de manera exclusiva. Las claves foráneas se utilizarán para establecer relaciones entre las tablas, garantizando la integridad referencial. Por ejemplo, la relación entre Ventas y Usuarios para identificar quién es el comprador de cada transacción, o la relación entre Productos y Ventas para identificar qué producto se ha vendido.
- Las relaciones estarán definidas de manera que permitan realizar consultas eficientes y consistentes, facilitando la obtención de información relevante como las ventas de un usuario o el historial de compras de un producto.

3. Normalización de Datos:

- Reducción de Redundancias: A través de la normalización, se evitarán duplicaciones innecesarias de datos, lo que optimiza el almacenamiento y facilita las actualizaciones. Las tablas estarán estructuradas de manera que cada pieza de información esté almacenada una sola vez, y se emplearán claves foráneas para enlazar los datos entre las tablas.
- Mejoras en la Integridad Referencial: La normalización también garantiza que las relaciones entre las tablas estén bien definidas y que los datos estén validados, minimizando las posibilidades de inconsistencias.

4. Desarrollo de un Sistema Robusto y Escalable:

- La base de datos será diseñada para manejar grandes volúmenes de datos y transacciones sin afectar el rendimiento. Además, se garantizará que el sistema sea escalable, es decir, capaz de adaptarse al crecimiento de la plataforma y al aumento de usuarios, productos y ventas, sin perder eficiencia ni fiabilidad.

1.3 Metodología de Diseño

Para el diseño de la base de datos se ha adoptado un enfoque basado en la metodología de bases de datos relacionales, lo cual permite estructurar la información de manera lógica y eficiente. La metodología seguida en este proyecto incluye las siguientes etapas clave:

1. Modelado de Entidades:

- El primer paso en el diseño de la base de datos fue identificar las entidades clave del sistema (usuarios, productos, ventas, pagos, etc.) y las relaciones que existen entre ellas. Cada entidad se ha representado mediante una tabla.

- Las tablas han sido diseñadas teniendo en cuenta tanto las necesidades operativas del sistema como la eficiencia en la ejecución de consultas.
2. Aplicación de la Normalización:
- Se ha seguido la tercera forma normal (3NF) para organizar las tablas de la base de datos. La normalización tiene como objetivo eliminar redundancias y dependencias no deseadas. A lo largo de este proceso, se asegurará que:
 - Cada columna en una tabla depende directamente de la clave primaria.
 - Las relaciones entre las tablas sean claras y bien definidas.
 - Se evite la duplicación innecesaria de datos, lo cual mejora la integridad y la eficiencia de las consultas.
3. Definición de Claves Primarias y Foráneas:
- Claves Primarias: Cada tabla tendrá una clave primaria única que identifica de manera exclusiva cada registro. Por ejemplo, la tabla de usuarios tendrá un campo `usuario_id` como clave primaria.
 - Claves Foráneas: Las claves foráneas se utilizan para establecer relaciones entre las tablas. Estas claves se definen en tablas secundarias y hacen referencia a claves primarias de tablas principales. Por ejemplo, la tabla de ventas tendrá una clave foránea que se relaciona con la tabla de usuarios y productos.
4. Optimización para Consultas:
- Además de normalizar la base de datos, se ha tomado en cuenta la optimización de las consultas que interactúan con las tablas. Esto incluye la creación de índices sobre las columnas más utilizadas en las consultas (por ejemplo, `producto_id`, `usuario_id`, `venta_id`), lo que mejora la velocidad de búsqueda y filtrado.
5. Escalabilidad y Rendimiento:
- Se ha diseñado la base de datos de manera que pueda escalar conforme crezca la plataforma. Esto implica utilizar técnicas de optimización para que, incluso con un número elevado de productos, usuarios y ventas, el sistema mantenga un rendimiento adecuado. Se han identificado puntos clave que pueden necesitar optimización en el futuro, como el uso de particiones de tablas o la implementación de almacenamiento en la nube.

2. Requerimientos Funcionales del Sistema

2.1 Gestión de Usuarios

Uno de los aspectos fundamentales de cualquier plataforma de comercio electrónico es la gestión de usuarios. En este sistema, tanto compradores como vendedores deben ser capaces de interactuar con el sistema a través de cuentas personalizadas. Los requerimientos funcionales para la gestión de usuarios incluyen:

- **Creación de Cuentas:** Los usuarios deben ser capaces de crear cuentas en la plataforma proporcionando información básica como nombre, correo electrónico, contraseña y, en el caso de los vendedores, información adicional relacionada con la tienda o el negocio que administran.
- **Autenticación:** Los usuarios deberán poder autenticarse en el sistema mediante un proceso de inicio de sesión que verifique sus credenciales (por ejemplo, correo electrónico y contraseña). Además, el sistema debe permitir la recuperación de contraseñas en caso de olvido.
- **Gestión de Información Personal:** Los usuarios deben tener la posibilidad de modificar su información personal en cualquier momento, como dirección de envío, preferencias de pago, o incluso cambiar sus credenciales de acceso (correo y contraseña).
- **Roles y Permisos:** El sistema debe diferenciar entre los tipos de usuarios, principalmente compradores y vendedores. Los vendedores deben tener permisos adicionales para crear, editar y administrar productos, gestionar el inventario y realizar un seguimiento de las ventas. Los compradores, por su parte, deben poder realizar compras, seguir el estado de sus pedidos y dejar reseñas de productos.
- **Seguridad:** Todos los datos sensibles de los usuarios, como contraseñas y detalles de pago, deben ser almacenados de forma segura, utilizando técnicas de encriptación y mecanismos de autenticación robustos, como la autenticación de dos factores (2FA) para mayor seguridad.

2.2 Gestión de Productos

La gestión de productos es otro componente clave para el funcionamiento de la plataforma. Los vendedores necesitan una interfaz que les permita crear, editar y eliminar productos con facilidad. Los requerimientos funcionales para esta sección incluyen:

- **Creación de Productos:** Los vendedores deben ser capaces de crear nuevos productos en el sistema, proporcionando información detallada como nombre, descripción, categoría, precio, fotos y la cantidad disponible en inventario. Cada producto debe estar asociado a una categoría para facilitar su clasificación y búsqueda por parte de los compradores.
- **Gestión de Inventario:** Los vendedores deben poder realizar un seguimiento de su inventario y actualizar la cantidad disponible en tiempo real. El sistema debe notificar a los vendedores cuando el stock esté bajo y permitirles ajustar las cantidades disponibles según las ventas realizadas.
- **Precios y Descuentos:** Los vendedores deben poder definir el precio de cada producto y aplicar descuentos o promociones si así lo desean. Los precios pueden ser establecidos de forma individual por producto, o por lote, dependiendo de las preferencias del vendedor.
- **Imágenes y Descripciones:** Los vendedores pueden subir múltiples imágenes por producto, lo que permitirá a los compradores visualizar el producto desde diferentes ángulos. Además, deben poder editar las descripciones para que los compradores tengan información precisa y detallada sobre el artículo que desean adquirir.

- Visualización de Productos: Los productos deben estar organizados y ser fácilmente accesibles para los compradores, ya sea por categoría, precio, popularidad, o por otros criterios de búsqueda.

2.3 Gestión de Ventas

La gestión de ventas es crucial para la correcta operación de la plataforma. Cada vez que un comprador realiza una compra, se genera una transacción que se vincula a los productos adquiridos, al vendedor que los ofrece, y al comprador que realiza la transacción. Los requerimientos funcionales para la gestión de ventas son los siguientes:

- Registro de Ventas: Cada venta realizada debe ser registrada en el sistema, vinculando al comprador, al vendedor y al producto adquirido. Cada transacción debe incluir detalles como fecha de compra, el monto total, el estado del pedido, el método de pago y el método de envío seleccionado.
- Estado de la Venta: El sistema debe permitir hacer un seguimiento de cada venta a través de su estado, como "Pendiente de Pago", "Pagado", "Enviado" y "Entregado". Los usuarios deben poder consultar el estado de su compra en cualquier momento.
- Historial de Compras y Ventas: Los compradores deben tener acceso a su historial de compras, permitiéndoles ver qué productos han adquirido previamente y las calificaciones que han dejado sobre esos productos. Los vendedores, por su parte, deben poder acceder a un historial detallado de todas sus transacciones, lo que les ayudará a gestionar mejor su inventario y su flujo de ingresos.
- Notificaciones de Venta: El sistema debe enviar notificaciones tanto a compradores como a vendedores en momentos clave de la transacción, como cuando se ha realizado un pago, cuando el producto ha sido enviado o cuando el estado de la venta ha cambiado.

2.4 Gestión de Pagos

La gestión de pagos es un componente esencial para garantizar que las transacciones se procesen de manera segura y eficiente. Los requisitos funcionales para la gestión de pagos incluyen:

- Métodos de Pago: El sistema debe ofrecer múltiples opciones de pago, tales como tarjetas de crédito, transferencias bancarias, pagos en línea, PSE, o servicios de pago electrónico como PayPal. Esto garantizará que los compradores puedan elegir el método que les resulte más cómodo y accesible.
- Confirmación de Pago: El sistema debe ser capaz de recibir confirmaciones de pago y actualizar el estado de la venta de acuerdo con la transacción. Esto puede implicar la integración con pasarelas de pago externas que procesen los pagos y envíen la confirmación al sistema de manera automatizada.
- Seguridad en los Pagos: Todos los métodos de pago deben estar implementados bajo altos estándares de seguridad, utilizando SSL (Secure Socket Layer) y otras tecnologías de encriptación para proteger la información financiera de los usuarios.
- Procesamiento de Reembolsos: El sistema debe permitir que los compradores soliciten reembolsos si es necesario, en situaciones como devoluciones de productos o errores en el pago. Los vendedores deben poder gestionar estas solicitudes de manera eficiente.

2.5 Gestión de Envíos

La gestión de envíos permite que los productos comprados lleguen al comprador de manera oportuna y eficiente. Los requerimientos para esta función incluyen:

- **Integración con Servicios de Envío:** El sistema debe integrarse con servicios de envío externos como Correos, FedEx, UPS o DHL, para gestionar el envío de los productos. Esto permitirá a los vendedores calcular los costos de envío en tiempo real y ofrecer diferentes opciones a los compradores.
- **Seguimiento de Envíos:** Una vez realizado el pago, el sistema debe generar una etiqueta de envío y permitir a los compradores hacer un seguimiento del estado de su paquete utilizando el número de seguimiento proporcionado por el servicio de envío.
- **Notificaciones de Envío:** Los compradores deben recibir notificaciones cuando sus productos hayan sido enviados y cuando estén cerca de ser entregados.

2.6 Reseñas y Calificaciones

Las reseñas y calificaciones juegan un papel clave en la toma de decisiones de los compradores y en la reputación de los vendedores y productos. Los requerimientos funcionales para este módulo incluyen:

- **Valoraciones de Productos:** Los compradores deben poder calificar los productos comprados utilizando un sistema de estrellas (por ejemplo, de 1 a 5) y dejar un comentario detallado sobre su experiencia con el producto.
- **Calificaciones de Vendedores:** Además de las reseñas de productos, los compradores pueden dejar una calificación general del vendedor, basada en factores como la rapidez de envío y la calidad del producto.
- **Moderación de Reseñas:** El sistema debe permitir que las reseñas sean moderadas para evitar comentarios inapropiados o malintencionados. Los vendedores deben poder responder a las reseñas dejadas por los compradores.

2.7 Descuentos y Promociones

El sistema debe permitir que los vendedores apliquen descuentos y promociones sobre productos o categorías específicas. Esto incluye:

- **Descuentos por Producto:** Los vendedores pueden ofrecer descuentos en productos específicos, ya sea por un período de tiempo limitado o por una cantidad determinada de unidades.
- **Códigos de Descuento:** Los compradores pueden utilizar códigos de descuento para obtener descuentos en sus compras. El sistema debe verificar la validez de estos códigos y aplicar el descuento correspondiente al total de la venta.
- **Promociones de Temporada:** El sistema debe permitir la creación de promociones especiales, como ventas de temporada, ofertas por fechas específicas (por ejemplo, Black Friday o Navidad), o descuentos por volumen de compra.

2.8 Mensajería

El sistema debe implementar un sistema de mensajería para permitir la comunicación directa entre compradores y vendedores. Los requerimientos funcionales para este módulo incluyen:

- **Mensajes Directos:** Los compradores pueden enviar mensajes a los vendedores para hacer preguntas sobre productos, disponibilidad, precios, o aclaraciones de cualquier tipo.
 - **Notificaciones de Mensajes:** Tanto compradores como vendedores deben recibir notificaciones cuando haya un nuevo mensaje en su bandeja de entrada.
 - **Historial de Mensajes:** El sistema debe guardar un historial de mensajes entre compradores y vendedores para que ambas partes puedan consultar las conversaciones pasadas en cualquier momento.
-

3. Diseño de la Base de Datos

3.1. Modelo Entidad-Relación (ER)

El modelo ER se basa en identificar las entidades principales (Usuarios, Productos, Ventas, Pagos, Envíos, Reseñas) y sus relaciones entre ellas. Las tablas principales y sus interacciones están descritas en las siguientes secciones.

3.2. Tablas y Explicaciones

3.2.1. Tabla de Usuarios

La tabla Usuarios contiene la información básica de todos los usuarios de la plataforma, ya sean compradores, vendedores o ambos. Cada registro incluye detalles personales como el nombre, el correo electrónico y la contraseña, así como el tipo de usuario. Los datos almacenados en esta tabla son fundamentales para la autenticación y la personalización de la experiencia del usuario.

- **Objetivo:** Gestionar la información básica de los usuarios.
- **Campos:**
 - **id_usuario:** Identificador único del usuario (clave primaria).
 - **nombre:** Nombre completo del usuario.
 - **email:** Dirección de correo electrónico, única para cada usuario.
 - **telefono:** Número de contacto del usuario.
 - **contrasena:** Contraseña cifrada para la autenticación.
 - **tipo:** Especifica si el usuario es un comprador, vendedor o ambos.
 - **fecha_registro:** Fecha y hora en que el usuario se registró en la plataforma.

sql

Copiar código

```
CREATE TABLE usuarios (
```

```
id_usuario INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,  
nombre VARCHAR(100) NOT NULL,  
email VARCHAR(100) UNIQUE NOT NULL,  
telefono VARCHAR(20),  
contrasena VARCHAR(255) NOT NULL,  
tipo ENUM('comprador', 'vendedor', 'ambos') NOT NULL,  
fecha_registro TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP  
);
```

3.2.2. Tabla de Vendedores

La tabla Vendedores almacena la información específica de los vendedores en la plataforma, relacionada con su nombre comercial y dirección de envío. Cada vendedor está vinculado a un usuario (comprador o vendedor).

- Objetivo: Registrar la información adicional de los vendedores.
- Campos:
 - id_vendedor: Identificador único del vendedor (clave primaria).
 - id_usuario: Referencia al usuario que es vendedor (clave foránea).
 - nombre_comercial: Nombre o razón social del vendedor.
 - direccion: Dirección física del vendedor.

sql

Copiar código

```
CREATE TABLE vendedores (  
    id_vendedor INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,  
    id_usuario INT,  
    nombre_comercial VARCHAR(255) NOT NULL,  
    direccion TEXT,  
    FOREIGN KEY (id_usuario) REFERENCES usuarios(id_usuario)  
);
```

3.2.3. Tabla de Productos

La tabla Productos contiene todos los productos que los vendedores publican en la plataforma. Cada producto está vinculado a un vendedor y a una categoría específica.

- Objetivo: Gestionar la información de los productos que los vendedores publican.
- Campos:
 - id_producto: Identificador único del producto (clave primaria).
 - id_vendedor: Identificador del vendedor que publicó el producto (clave foránea).
 - id_categoria: Categoría a la que pertenece el producto (clave foránea).
 - tipo_producto: Tipo del producto, ya sea físico o servicio.
 - nombre_producto: Nombre del producto.
 - descripcion: Descripción detallada del producto.
 - precio: Precio del producto.
 - stock: Cantidad disponible en inventario.
 - fecha_publicacion: Fecha en que el producto fue publicado.

sql

Copiar código

```
CREATE TABLE productos (
  id_producto INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
  id_vendedor INT,
  id_categoria INT,
  tipo_producto ENUM('producto', 'servicio') NOT NULL,
  nombre_producto VARCHAR(255) NOT NULL,
  descripcion TEXT,
  precio DECIMAL(10, 2) NOT NULL,
  stock INT NOT NULL,
  fecha_publicacion TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
  FOREIGN KEY (id_vendedor) REFERENCES vendedores(id_vendedor),
  FOREIGN KEY (id_categoria) REFERENCES categorias(id_categoria)
);
```

3.2.4. Tabla de Ventas

La tabla Ventas registra todas las transacciones realizadas en la plataforma. Cada venta está vinculada a un comprador, un vendedor y los productos comprados.

- Objetivo: Registrar las transacciones de compra realizadas por los usuarios.

- Campos:
 - id_venta: Identificador único de la venta (clave primaria).
 - id_comprador: Identificador del comprador (clave foránea).
 - id_vendedor: Identificador del vendedor (clave foránea).
 - id_producto: Identificador del producto comprado (clave foránea).
 - cantidad: Cantidad de productos comprados.
 - total: Monto total de la venta.
 - estado: Estado de la venta (pendiente, completada, cancelada).
 - fecha_venta: Fecha en que se realizó la venta.

sql

Copiar código

```
CREATE TABLE ventas (
  id_venta INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
  id_comprador INT,
  id_vendedor INT,
  id_producto INT,
  cantidad INT NOT NULL,
  total DECIMAL(10, 2) NOT NULL,
  estado ENUM('pendiente', 'completada', 'cancelada') NOT NULL,
  fecha_venta TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
  FOREIGN KEY (id_comprador) REFERENCES usuarios(id_usuario),
  FOREIGN KEY (id_vendedor) REFERENCES vendedores(id_vendedor),
  FOREIGN KEY (id_producto) REFERENCES productos(id_producto)
);
```

3.2.5. Tabla de Pagos

La tabla Pagos registra los pagos realizados por los compradores para completar las ventas. Cada pago está vinculado a una venta específica.

- Objetivo: Gestionar los pagos realizados por los compradores.
- Campos:
 - id_pago: Identificador único del pago (clave primaria).

- id_venta: Identificador de la venta asociada al pago (clave foránea).
- metodo_pago: Método de pago utilizado (tarjeta, transferencia, efectivo).
- estado: Estado del pago (completado, pendiente, fallido).
- fecha_pago: Fecha en que se realizó el pago.

sql

Copiar código

```
CREATE TABLE pagos (
    id_pago INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
    id_venta INT,
    metodo_pago ENUM('tarjeta', 'transferencia', 'efectivo') NOT NULL,
    estado ENUM('completado', 'pendiente', 'fallido') NOT NULL,
    fecha_pago TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
    FOREIGN KEY (id_venta) REFERENCES ventas(id_venta)
);
```

-
- 4. Relaciones entre Tablas
 - Las relaciones entre las tablas son fundamentales para el diseño y funcionamiento eficiente de la base de datos en un sistema de comercio electrónico. Estas relaciones permiten realizar consultas complejas, garantizando la integridad referencial y optimizando el rendimiento de las transacciones comerciales. A continuación, se detallan algunas de las relaciones clave entre las tablas del sistema:
 - 4.1 Usuarios y Vendedores
 - En una plataforma de comercio electrónico, los usuarios son los actores principales, y cada usuario puede desempeñar uno o más roles dentro del sistema. En el caso de esta base de datos, un usuario puede ser un comprador, un vendedor, o ambos.
 - Relación entre Usuarios y Vendedores:
 - Tipo de relación: Uno a uno (1:1) o uno a muchos (1:N).
 - Descripción: Cada usuario tiene un rol que puede incluir ser un comprador o un vendedor. Si un usuario es vendedor, se le asociará con un vendedor en la base de datos. Esta relación es importante, ya que un solo usuario puede tener múltiples productos a la venta, pero un producto siempre pertenece a un solo vendedor.
 - Esquema Relacional:
 - La tabla de Usuarios contiene información personal básica (nombre, correo, contraseña, etc.).

- La tabla de Vendedores almacena información adicional relacionada con la tienda del usuario, como el nombre de la tienda, el identificador del usuario que está vendiendo, etc.
- Si un usuario es vendedor, sus datos se enlazan con la tabla Vendedores mediante una clave foránea.
- Ejemplo de Relación:
Un usuario puede tener una cuenta tanto de comprador como de vendedor, lo que le permite publicar productos en la plataforma y, al mismo tiempo, realizar compras.
- 4.2 Ventas y Productos
- Cada venta realizada en la plataforma involucra uno o más productos. La relación entre ventas y productos es una de las más críticas en un sistema de comercio electrónico, ya que permite determinar qué productos han sido vendidos y por qué vendedores.
- Relación entre Ventas y Productos:
- Tipo de relación: Muchos a muchos (N:M).
- Descripción: Una venta puede involucrar varios productos, y un producto puede ser parte de varias ventas. Para representar esta relación de manera eficiente, se utiliza una tabla intermedia que vincula las ventas con los productos vendidos. Esta tabla almacenará la cantidad de productos vendidos y su precio en el momento de la venta.
- Esquema Relacional:
- La tabla de Ventas contiene detalles de cada venta, como el comprador, el vendedor, la fecha de la venta, el estado de la transacción, y el pago realizado.
- La tabla de Productos contiene los detalles del producto, como nombre, descripción, precio y cantidad disponible.
- La tabla intermedia Ventas_Productos contiene claves foráneas de las tablas Ventas y Productos, y atributos adicionales como la cantidad de productos vendidos, el precio unitario en el momento de la venta, y cualquier descuento aplicado.
- Ejemplo de Relación:
Un comprador puede adquirir varios productos en una sola transacción, lo que requiere que el sistema relacione esa venta con múltiples productos de diferentes vendedores, permitiendo obtener una visión completa de las ventas.
- 4.3 Ventas y Pagos
- Las ventas realizadas en la plataforma requieren un proceso de pago, y cada venta debe estar asociada a un pago correspondiente. La relación entre las ventas y los pagos asegura que el flujo de dinero sea gestionado correctamente.
- Relación entre Ventas y Pagos:
- Tipo de relación: Uno a uno (1:1).

- Descripción: Cada venta tiene un pago asociado, ya que no se puede completar una venta sin que se haya realizado un pago. Esta relación se define mediante una clave foránea en la tabla de Pagos que hace referencia al identificador de la venta correspondiente.
- Esquema Relacional:
- La tabla de Pagos contiene información sobre la transacción de pago, como el monto pagado, el método de pago utilizado, la fecha y hora de la transacción, y el estado del pago.
- La clave foránea en la tabla Pagos se conecta a la tabla Ventas, indicando que cada venta está vinculada a un pago específico.
- Ejemplo de Relación:
Si un comprador adquiere varios productos, la transacción de pago cubrirá el monto total de la venta. Esta relación asegura que no se pueda realizar una venta sin que se haya procesado un pago correspondiente.

• 4.4 Ventas y Envíos

- Una vez que un pago ha sido confirmado, el siguiente paso es la gestión del envío de los productos adquiridos. La relación entre las ventas y los envíos permite que el sistema rastree el estado de cada pedido, desde el momento de la venta hasta su entrega al comprador.
- Relación entre Ventas y Envíos:
- Tipo de relación: Uno a uno (1:1) o uno a muchos (1:N).
- Descripción: Una venta generará un envío, pero un envío puede estar asociado a múltiples productos si estos son enviados juntos en un mismo paquete. La relación entre ventas y envíos se representa a través de una clave foránea en la tabla Envíos que hace referencia a la venta correspondiente.
- Esquema Relacional:
- La tabla de Envíos almacena información sobre el proceso de envío, como el número de seguimiento, el proveedor de envío, el estado del paquete (en tránsito, entregado, etc.), y la fecha de envío.
- La clave foránea en la tabla Envíos se conecta a la tabla Ventas, indicando que cada venta tiene asociado un envío, y permite el seguimiento del estado de la entrega.
- Ejemplo de Relación:
Un comprador puede realizar una compra que involucre varios productos de diferentes vendedores. En este caso, el sistema creará un único envío por cada venta, y los productos serán enviados juntos en un solo paquete, con el número de seguimiento proporcionado para la consulta del comprador.

• 4.5 Reseñas y Productos

- Las reseñas son una parte importante de la plataforma, ya que permiten a los compradores calificar los productos que han adquirido y, de esta manera, influir en las decisiones de otros compradores. La relación entre las reseñas y los productos permite que los

compradores dejen comentarios sobre sus experiencias con los productos, lo que afecta la reputación de los mismos.

- Relación entre Reseñas y Productos:
- Tipo de relación: Uno a muchos (1:N).
- Descripción: Un producto puede recibir varias reseñas de diferentes compradores, pero cada reseña corresponde a un solo producto. La relación se establece mediante una clave foránea en la tabla Reseñas que hace referencia al identificador del producto.
- Esquema Relacional:
- La tabla de Reseñas almacena los comentarios de los compradores, junto con la calificación dada, la fecha de la reseña, y cualquier comentario adicional sobre el producto.
- La clave foránea en la tabla Reseñas se conecta a la tabla Productos, indicando que cada reseña está asociada a un producto específico.
- Ejemplo de Relación:
Un comprador puede dejar una reseña sobre un producto que ha comprado, calificándolo con estrellas y proporcionando detalles sobre su experiencia. Esta información ayudará a otros compradores a tomar decisiones informadas.
-

5. Conclusión

La base de datos diseñada para la plataforma de comercio electrónico es una solución robusta y eficiente que ha sido estructurada para manejar de manera óptima los diversos procesos comerciales y operativos. Gracias a su diseño, se facilita la gestión integral de usuarios, productos, ventas, pagos, envíos, reseñas y promociones, aspectos clave en cualquier plataforma de comercio electrónico moderna. Este sistema no solo asegura la integridad de los datos, sino que también optimiza la velocidad y eficiencia de las operaciones, un factor fundamental en plataformas con grandes volúmenes de transacciones.

Estructura Eficiente y Escalable

La base de datos fue diseñada con un enfoque en la escalabilidad, asegurando que la plataforma pueda crecer sin sacrificar el rendimiento. La normalización de las tablas hasta la tercera forma normal (3NF) permite reducir redundancias, lo que a su vez mejora la eficiencia del almacenamiento y la velocidad de las consultas. Al mismo tiempo, la correcta implementación de relaciones entre tablas garantiza que la integridad de los datos se mantenga en todo momento, incluso cuando se manejan transacciones complejas.

Las relaciones entre las tablas, como las que vinculan usuarios con productos, ventas con pagos, y ventas con envíos, permiten un procesamiento eficiente y la obtención de información valiosa de manera rápida y precisa. Esto es esencial para generar informes de ventas, análisis de comportamiento del cliente, y optimización del inventario, entre otros procesos críticos. Gracias a estas relaciones, el sistema es capaz de manejar múltiples transacciones de forma simultánea, lo cual es esencial para plataformas con un alto volumen de usuarios y productos.

Flexibilidad y Evolución Continua

El sistema está diseñado con una arquitectura flexible, que permite su evolución a medida que la plataforma de comercio electrónico crece. Este enfoque asegura que la base de datos pueda adaptarse a nuevas necesidades comerciales y al aumento del tráfico de usuarios, sin necesidad de realizar cambios drásticos en su estructura. Con la incorporación de nuevas funcionalidades, como la inclusión de más métodos de pago, tipos de envío, o la expansión de categorías de productos, el sistema puede evolucionar fácilmente.

Además, la base de datos está preparada para la gestión continua de datos, lo que significa que podrá seguir procesando información de manera eficiente incluso con el crecimiento continuo de la plataforma. Los procesos de gestión de inventario, seguimiento de pagos y envíos, y la evaluación de reseñas y calificaciones pueden escalar sin comprometer el rendimiento.

Capacidad para Soportar un Alto Volumen de Transacciones

Una de las características más importantes de este diseño es su capacidad para soportar un volumen elevado de transacciones. En un sistema de comercio electrónico de gran escala, la capacidad de gestionar una gran cantidad de ventas, productos y transacciones simultáneamente es esencial para mantener la satisfacción del cliente y el buen funcionamiento de la plataforma.

El diseño de la base de datos asegura que, incluso con un número elevado de usuarios y productos, la velocidad de las consultas y la eficiencia de los procesos no se vean comprometidas. Esto se logra mediante una optimización adecuada en el diseño de las tablas, el uso de índices y claves foráneas, y la implementación de procedimientos almacenados y triggers para mantener la coherencia de los datos.

Optimización y Adaptación a Futuro

Con una optimización adecuada, este modelo de base de datos no solo es capaz de satisfacer las necesidades actuales de la plataforma de comercio electrónico, sino que también está preparado para adaptarse a los desafíos futuros. La implementación de métodos de optimización de consultas, la posibilidad de aplicar sharding y replicación de bases de datos en el futuro, permitirá que la plataforma siga siendo ágil y eficiente a medida que aumenten tanto el volumen de usuarios como la complejidad de las operaciones.

Impacto en la Experiencia del Usuario

El sistema diseñado tiene un impacto directo en la experiencia del usuario, ya que mejora la fiabilidad y rapidez de las transacciones. Los compradores pueden disfrutar de un proceso de compra fluido, con un seguimiento claro de sus pedidos y pagos, mientras que los vendedores pueden gestionar su inventario y recibir pagos de forma eficiente.

La implementación de reseñas y calificaciones sobre los productos también tiene un efecto positivo en la experiencia del cliente, al permitirles tomar decisiones más informadas. Además, la integración de un sistema de mensajería entre compradores y vendedores favorece la comunicación directa y fluida, mejorando la interacción entre las partes involucradas en la transacción.

6. Anexos

Anexo A: Diagrama de Entidad-Relación (ERD)

A continuación se presenta el diagrama de entidad-relación (ERD) que ilustra las tablas y relaciones clave dentro de la base de datos del sistema de comercio electrónico.

- Usuarios: Contiene información sobre los usuarios registrados, tanto compradores como vendedores.
- Vendedores: Registra los detalles de los vendedores que ofrecen productos en la plataforma.
- Productos: Incluye los productos disponibles para la venta en la plataforma, con detalles como nombre, descripción, precio e inventario.
- Ventas: Registra las transacciones comerciales entre compradores y vendedores, vinculando productos, compradores, y vendedores.
- Pagos: Contiene los detalles de los pagos realizados por los compradores para las ventas realizadas.
- Envíos: Registra la información sobre los envíos de productos a los compradores, vinculados a ventas y pagos.
- Reseñas: Almacena las reseñas y calificaciones dejadas por los compradores sobre productos específicos.
- Promociones: Registra las promociones y descuentos aplicados a productos o categorías de productos.

FALTA DIGRAMA

Anexo B: Esquema de Tablas

A continuación se presenta un esquema básico de las tablas de la base de datos, con las claves primarias (PK) y foráneas (FK) correspondientes.

Tabla	Campo	Tipo de Dato	Descripción	Clave
Usuarios	id_usuario	INT	Identificador único del usuario	PK
	nombre	VARCHAR(100)	Nombre del usuario	
	email	VARCHAR(100)	Correo electrónico	
Vendedores	id_vendedor	INT	Identificador único del vendedor	PK

Tabla	Campo	Tipo de Dato	Descripción	Clave
Productos	id_usuario_fk	INT	Relación con la tabla Usuarios	FK
	id_producto	INT	Identificador único del producto	PK
	id_vendedor_fk	INT	Relación con la tabla Vendedores	FK
	nombre_producto	VARCHAR(100)	Nombre del producto	
	precio	DECIMAL(10,2)	Precio del producto	
Ventas	id_venta	INT	Identificador único de la venta	PK
	id_comprador_fk	INT	Relación con la tabla Usuarios	FK
	id_producto_fk	INT	Relación con la tabla Productos	FK
Pagos	id_pago	INT	Identificador único del pago	PK
	id_venta_fk	INT	Relación con la tabla Ventas	FK
Envíos	id_envio	INT	Identificador único del envío	PK
	id_venta_fk	INT	Relación con la tabla Ventas	FK
Reseñas	id_resena	INT	Identificador único de la reseña	PK
	id_producto_fk	INT	Relación con la tabla Productos	FK
Promociones	id_promocion	INT	Identificador único de la promoción	PK

Tabla	Campo	Tipo de Dato	Descripción	Clave
	id_producto_fk	INT	Relación con la tabla Productos	FK

7. Citas

1. **Codd, E. F.** (1970). *A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks*. Communications of the ACM, 13(6), 377-387. Este trabajo es el que establece las bases para los sistemas de bases de datos relacionales, sobre las cuales se construye el diseño de la base de datos de este proyecto.
2. **Date, C. J.** (2004). *An Introduction to Database Systems* (8th ed.). Addison-Wesley. En este libro se detallan los principios de diseño de bases de datos relacionales, como la normalización y las relaciones entre entidades, que son fundamentales para este proyecto.
3. **Thompson, M., & McKinney, B.** (2018). *Database Systems: Design, Implementation, and Management* (13th ed.). Cengage Learning. Este texto proporciona una guía comprensiva sobre la creación y gestión de bases de datos, abordando aspectos clave como la normalización y la creación de relaciones entre tablas, lo que ha sido utilizado para el diseño de esta base de datos.
4. **Elmasri, R., & Navathe, S. B.** (2016). *Fundamentals of Database Systems* (7th ed.). Addison-Wesley. Este libro es una referencia estándar en el campo de las bases de datos, proporcionando una comprensión profunda de los conceptos y las técnicas de diseño de bases de datos, incluyendo el modelo relacional y las relaciones entre tablas.
5. **Microsoft Docs** (2021). *Database Normalization* [Online]. Disponible en: <https://docs.microsoft.com/en-us/sql/relational-databases/database-design/database-normalization?view=sql-server-ver15>. Este recurso en línea de Microsoft proporciona una explicación detallada sobre la normalización de bases de datos y su importancia en el diseño de bases de datos eficientes y sin redundancias.
6. **Oracle Docs** (2021). *Designing a Relational Database* [Online]. Disponible en: https://docs.oracle.com/cd/E11882_01/server.112/e41084/app_design.htm.

Oracle proporciona una guía completa sobre el diseño de bases de datos relacionales, con ejemplos prácticos de la creación de tablas y relaciones.

7. **IEEE** (2017). *IEEE Standard for Database Management Systems* [Online]. Disponible en: <https://standards.ieee.org/>. Este estándar de la IEEE proporciona directrices para la implementación de sistemas de gestión de bases de datos, utilizado como referencia para garantizar las mejores prácticas en la creación y gestión de bases de datos de este proyecto.