

TechExpress

Juan Luis Calvo Vargas, Gilbert Tencio Ocampo.

Universidad Fidélitas

San José, Costa Rica

jcalvo00053@ufide.ac.cr

gtencio50750@ufide.ac.cr

I. Introducción

Este documento presenta el proyecto final del curso de Bases de Datos, centrado en el desarrollo de un sistema de gestión integral para un taller de reparación de equipos electrónicos denominado TECHXPRESS. El sistema se implementa utilizando Oracle Database como motor de base de datos relacional, con esquemas separados para organizar datos base, operativos y de facturación. Se emplean procedimientos almacenados en PL/SQL para manejar transacciones críticas, y una interfaz gráfica de usuario (GUI) desarrollada en Java para la interacción con el sistema. El proyecto abarca desde el diseño conceptual hasta la implementación y pruebas, siguiendo principios de seguridad, integridad y eficiencia.

II. Antecedentes

En el sector de reparación de equipos electrónicos, los talleres tradicionales enfrentan desafíos significativos en la gestión manual de operaciones diarias. La falta de sistemas automatizados resulta en errores en el registro de clientes, equipos y órdenes de trabajo, lo que genera ineficiencias en el seguimiento de reparaciones, cálculo de costos y emisión de facturas. Además, la ausencia de controles de acceso adecuados expone la información sensible a riesgos de manipulación no autorizada. Estos problemas se agravan en entornos con alto volumen de operaciones, donde la dependencia de registros en papel o hojas de cálculo limita la escalabilidad y la precisión.

III. Descripción del Problema

El problema principal radica en la gestión ineficiente de un taller de reparación de equipos electrónicos, donde los procesos manuales para registrar clientes, asignar técnicos, crear órdenes de trabajo y facturar servicios generan errores, demoras y pérdidas económicas. Específicamente, se identifican las siguientes dificultades:

- Registro duplicado o inconsistente de clientes y equipos.
- Asignación manual de técnicos sin considerar disponibilidad o carga de trabajo.
- Cálculo erróneo de costos de servicios en facturas.
- Falta de trazabilidad y auditoría en cambios de datos.
- Riesgos de seguridad debido a accesos no controlados a la base de datos.

Estos issues afectan la productividad, la satisfacción del cliente y la rentabilidad del negocio.

IV. Justificación

La implementación de una solución tecnológica basada en una base de datos relacional con procedimientos automatizados y una interfaz gráfica aborda directamente los problemas identificados. Oracle Database proporciona robustez, integridad referencial y capacidades de auditoría, mientras que PL/SQL permite encapsular lógica de negocio compleja, reduciendo errores humanos. La separación de esquemas mejora la seguridad y el mantenimiento, y la GUI facilita el uso por parte de usuarios no técnicos. Esta solución no solo resuelve las ineficiencias actuales, sino que también prepara el sistema para futuras expansiones, como integración con aplicaciones móviles o análisis de datos.

V. Objetivos

Objetivo General

Desarrollar e implementar un sistema de gestión de base de datos para un taller de reparación de equipos electrónicos, utilizando Oracle Database y tecnologías complementarias, para optimizar la administración de clientes, órdenes de trabajo y facturación.

Objetivos Específicos

- Diseñar y crear una base de datos relacional con esquemas separados para datos base, operativos y de facturación, asegurando integridad y normalización.
- Implementar controles de acceso mediante usuarios, roles y permisos en Oracle para proteger la información sensible.
- Desarrollar procedimientos PL/SQL para las transacciones críticas de apertura de órdenes y facturación, incluyendo validaciones y manejo de excepciones.
- Crear triggers de auditoría para registrar cambios en tablas clave, garantizando trazabilidad.
- Desarrollar una interfaz gráfica en Java para la interacción con el sistema, permitiendo vistas, inserciones y consultas.
- Realizar pruebas exhaustivas con escenarios de datos para validar la funcionalidad y rendimiento del sistema.

VI. Alcance

El proyecto abarca el diseño, implementación y pruebas de la base de datos TECHXPRESS, incluyendo:

- Creación de esquemas, tablas, secuencias y constraints en Oracle.

- Desarrollo de procedimientos PL/SQL para transacciones "AbrirOrden" y "Facturar".
- Implementación de triggers de auditoría para clientes y facturas.
- Configuración de usuarios, roles y permisos para control de acceso.
- Desarrollo de una GUI en Java con pestañas para vistas, inserciones y auditoría.
- Pruebas con datos de ejemplo y verificación de integridad.

No se incluye integración con sistemas externos, análisis avanzado de datos ni despliegue en producción. El alcance se limita a un entorno de desarrollo local con Oracle Database.

VII. Descripción de la Base de Datos

La base de datos TECHXPRESS se estructura en tres esquemas principales para separar responsabilidades: BASE_TABLAS (datos maestros como clientes, técnicos y servicios), OPS_TABLAS (datos operativos como equipos, órdenes de trabajo y órdenes de servicios) y FACT_TABLAS (datos de facturación). Esta separación facilita la seguridad y el mantenimiento. Las tablas incluyen constraints de integridad referencial, checks y claves primarias/únicas.

Diagrama ER

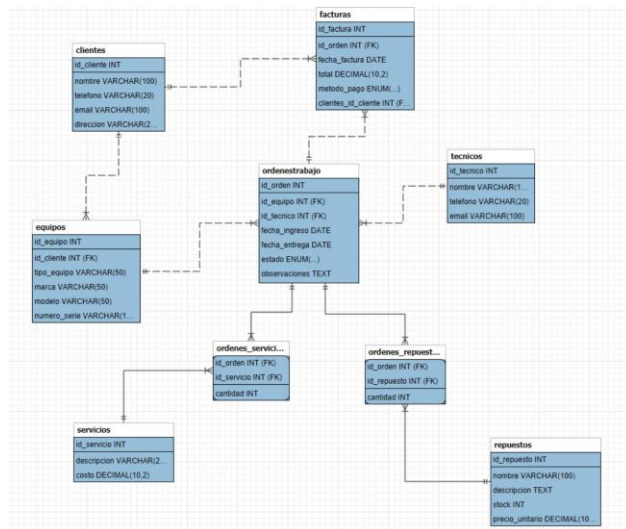


Figura 1. Diseño de modelo relacional de TechExpress

El diagrama muestra las entidades principales: Clientes, Técnicos, Servicios (en BASE_TABLAS), Equipos, Órdenes de Trabajo, Órdenes de Servicio (en OPS_TABLAS), y Facturas (en FACT_TABLAS). Relaciones incluyen FK de Equipos a Clientes, Órdenes de Trabajo a Equipos/Técnicos/Facturas, Órdenes de Servicio a Órdenes de Trabajo/Servicios, y Facturas a Clientes.

VIII. Descripción del Control de Acceso

El control de acceso se implementa mediante usuarios, roles y permisos en Oracle para restringir operaciones según el rol del usuario. Usuarios principales: BASE_TABLAS, OPS_TABLAS, FACT_TABLAS (propietarios de esquemas), DEV01 (desarrollador), USR_FINAL01 (usuario final). Roles: ROLDEV (desarrollo), ROL_USRFINAL (sesión básica), ROL_APP_FINAL (ejecución de procedimientos). Permisos incluyen CREATE SESSION, CREATE TABLE, SELECT/INSERT/UPDATE/DELETE en tablas específicas, y EXECUTE en procedimientos.

Diagrama de control de acceso

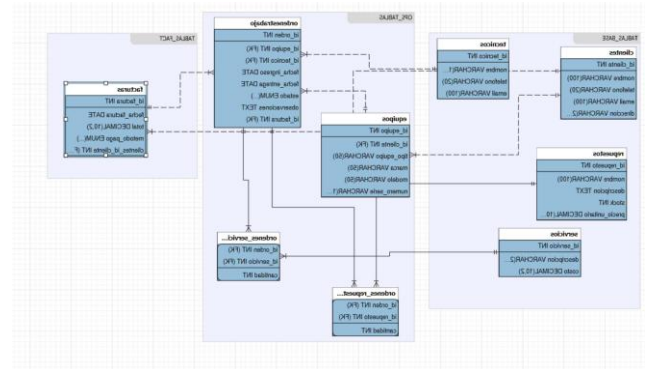


Figura 2. Diseño de control de acceso de TechExpress

IX. Especificación del Cuerpo Transaccional

El cuerpo transaccional incluye dos procedimientos PL/SQL principales: "AbrirOrden" y "Facturar". "AbrirOrden" valida cliente y equipo, asigna técnico disponible, crea orden de trabajo y asocia servicios, generando factura si no existe. "Facturar" calcula el total de servicios asociados a la factura del cliente y actualiza el registro. Ambos manejan excepciones personalizadas (ORA-20001 a ORA-20006) y usan COMMIT/ROLLBACK para atomicidad. Triggers complementan con auditoría automática en inserciones/actualizaciones.

X. Diseño del Front-End

El front-end se desarrolla en Java utilizando Swing para una interfaz gráfica intuitiva. Incluye un JTabbedPane con pestañas para vistas de tablas (clientes, técnicos, etc.), inserciones (clientes, técnicos) y auditoría. Cada pestaña utiliza JTable para mostrar datos, JTextField para entradas y JButton para acciones. La conexión JDBC maneja consultas y procedimientos, con manejo de excepciones para errores de base de datos. El diseño es responsivo y limpio, permitiendo operaciones CRUD básicas y visualización de auditoría.

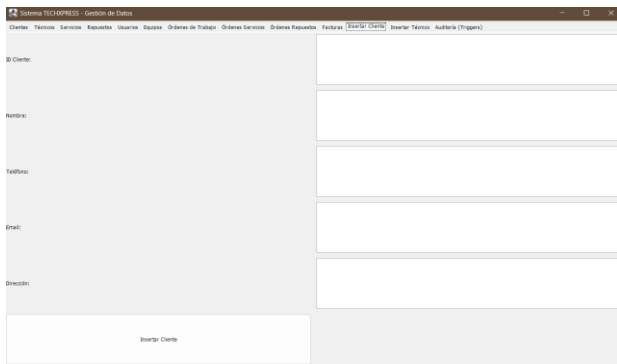


Figura 3. Diseño del Front End de TechExpress

5. Escenario de Pruebas

Archivo SQL:



EscenarioPruebas.sql

XI. Anexos

1. Definiciones

Documento PDF con términos clave:



Definiciones.pdf

2. Base de Datos

Documento PDF con descripción en prosa y diccionario de datos:



Base_de_Datos.pdf

3. Algoritmos del Back-End

Documento PDF con pseudo-código indentado para "AbrirOrden" y "Facturar"



Algoritmos_Back_End.
pdf

4. Códigos

Archivos SQL separados:

- 4.1. Control de acceso:



control_acceso.sql

- 4.2. Creación de tablas:



creacion_de_tablas.sql

- 4.3. Creación de procedimientos, funciones, triggers:



procedimientos_funciones_triggers.sql

6. Tabla Descripción de los privilegios asignados

Tabla:

Descripción de los privilegios asignados			
Usuario	Descripción	Propósito	Nivel de Acceso
DEV01	Es el usuario principal del equipo de desarrollo. En este esquema se crean los procedimientos almacenados, vistas y demás objetos lógicos del sistema.	Representa el entorno de desarrollo donde se implementa la lógica de negocio a nivel de base de datos.	<ul style="list-style-type: none"> Privilegios otorgados mediante el rol ROLDEV. Puede crear procedimientos, vistas y roles. Es el dueño del procedimiento insertarClienteFinal. Tiene capacidad para otorgar permisos de EXECUTE sobre sus propios objetos.
DEV02, DEV03 y DEV04	Son usuarios complementarios del equipo de desarrollo.	Permiten que varios desarrolladores trabajen de forma colaborativa dentro del mismo entorno.	<p>no tiene aún.</p> <ul style="list-style-type: none"> Tienen asignado el rol ROLDEV. Pueden crear procedimientos y vistas. No poseen permisos administrativos avanzados ni privilegios sobre objetos de producción.
BASE_TABLAS	Usuario propietario de las tablas principales del proyecto. En este esquema se encuentra almacenado el modelo de datos base.	Gestionar las tablas maestras que representan las entidades fundamentales del sistema.	<ul style="list-style-type: none"> Privilegios completos sobre sus tablas (SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE). Puede otorgar privilegios SELECT a otros roles. Es la fuente principal de datos para el procedimiento insertarClienteFinal.
OPS_TABLAS	Usuario encargado del módulo de operaciones del sistema.	Administrar tablas relacionadas con procesos operativos internos de la aplicación.	<ul style="list-style-type: none"> Es dueño de sus propias tablas. Puede gestionarla por completo. Solo comparte objetos si se otorgan permisos explícitos.
FACT_TABLAS	Usuario asociado al módulo de facturación, consolidación o análisis.	Administrar tablas relacionadas con datos financieros o de auditoría del sistema.	<ul style="list-style-type: none"> Control total sobre sus propias tablas. Acceso limitado para otros usuarios según roles definidos.
USR_FINAL01	Usuario final del sistema, que representa la	Permitir que el usuario final	<ul style="list-style-type: none"> Tiene asignado el rol ROL_APP_FINAL. Puede ejecutar el procedimiento insertarClienteFinal.

	aplicación o el cliente que interactúa con el sistema desde el front-end.	ejecute funcionalidades específicas sin acceso directo a las tablas.	<ul style="list-style-type: none">• Puede consultar las tablas que el rol tenga autorizadas (por ejemplo, CLIENTES).• No puede realizar INSERT, UPDATE o DELETE sobre las tablas de forma directa.• No puede ver objetos de desarrollo ni acceder a módulos no autorizados.• Sigue el principio de mínimo privilegio, garantizando la seguridad del sistema.••
--	---------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------