

Sistema: FleetLogix – Gestión de Transporte y Logística

La base de datos modela la operación logística de una empresa de transporte: vehículos, conductores, rutas, viajes, entregas y mantenimiento. Las consultas desarrolladas permiten obtener indicadores operativos, de productividad y de costos necesarios para la toma de decisiones.

Consultas implementadas

Query 1 — Conteo de vehículos por tipo

Problema de negocio:

La empresa necesita conocer la composición de su flota para planificación operativa y renovación de unidades.

Descripción:

Cuenta la cantidad de vehículos agrupados por tipo.

Optimización:

No requiere filtros selectivos. La mejora observada se debe principalmente al cacheo y reorganización interna de páginas.

Tiempo antes	Tiempo después	Mejora
1.151 ms	0.101 ms	91.2 %

Query 2 — Licencias próximas a vencer

Problema de negocio:

Evitar que conductores trabajen con licencia vencida y prevenir sanciones legales.

Descripción:

Obtiene conductores cuya licencia vence en los próximos 30 días.

Optimización:

El índice parcial sobre conductores activos permite localizar rápidamente registros relevantes sin escanear toda la tabla.

Tiempo antes	Tiempo después	Mejora
0.159 ms	0.100 ms	37.1 %

Query 3 — Viajes por estado

Problema de negocio:

Monitorear el estado operativo de la flota (en curso vs finalizados).

Descripción:

Cuenta viajes agrupados por estado.

Optimización:

No presenta mejora ya que es una agregación completa sin filtro selectivo. El motor continúa usando Seq Scan.

Tiempo antes	Tiempo después	Mejora
22.945 ms	24.836 ms	-8.24 %

Query 4 — Entregas por ciudad (últimos 60 días)

Problema de negocio:

Identificar ciudades con mayor volumen de demanda para optimizar logística y distribución.

Descripción:

Agrupar entregas por ciudad y calcular peso total transportado.

Optimización:

El índice temporal en deliveries reduce parcialmente el costo de filtrado por fechas.

Tiempo antes	Tiempo después	Mejora
89.182 ms	88.718 ms	0.52 %

Query 5 — Carga de trabajo por conductor activo

Problema de negocio:

Detectar sobrecarga laboral y balancear asignación de viajes.

Descripción:

Cuenta viajes realizados por cada conductor activo.

Optimización:

El índice sobre conductores activos y joins de trips mejora significativamente el acceso a registros relevantes.

Tiempo antes	Tiempo después	Mejora
67.477 ms	53.377 ms	20.9 %

Query 6 — Productividad mensual de conductores

Problema de negocio:

Evaluar desempeño individual para incentivos y evaluaciones de performance.

Descripción:

Calcula entregas totales y promedio mensual por conductor.

Optimización:

Los índices sobre conductores y deliveries reducen parcialmente el costo de joins y filtrado temporal.

Tiempo antes	Tiempo después	Mejora
187.821 ms	181.140 ms	3.56 %

Query 7 — Consumo de combustible por ruta

Problema de negocio:

Detectar rutas ineficientes y optimizar costos de combustible.

Descripción:
Calcula litros cada 100 km por ruta.

Optimización:
No mejora significativamente porque requiere escaneo completo para agregaciones globales.

Tiempo antes	Tiempo después	Mejora
59.515 ms	60.799 ms	-2.16 %

Query 9 — Costo de mantenimiento por kilómetro

Problema de negocio:
Determinar costo operativo real de cada tipo de vehículo para decisiones de compra o reemplazo.

Descripción:
Relaciona kilómetros recorridos con costos de mantenimiento.

Optimización:
El índice en maintenance acelera la agregación por vehículo.

Tiempo antes	Tiempo después	Mejora
44.345 ms	43.537 ms	1.82 %

Query 10 — Ranking de conductores por eficiencia

Problema de negocio:
Evaluar desempeño combinando puntualidad y carga transportada.

Descripción:
Calcula ranking usando funciones de ventana.

Optimización:
El índice en joins de trips y deliveries reduce el costo de combinación de tablas.

Tiempo antes	Tiempo después	Mejora
195.524 ms	179.212 ms	8.35 %

Índices implementados

Índice 1 — idx_trips_composite_joins

Optimiza joins frecuentes entre viajes, conductores y rutas.
Reduce el costo de búsquedas cuando se analizan viajes completados.

Índice 2 — idx_deliveries_scheduled_datetime

Optimiza consultas temporales sobre entregas entregadas.
Permite filtrar por fecha sin recorrer todas las entregas.

Índice 3 — idx_maintenance_vehicle_cost

Optimiza el cálculo de costos por vehículo.
Reduce el tiempo de agregación sobre historial de mantenimiento.

Índice 4 — idx_drivers_status_license

Optimiza consultas sobre conductores activos y vencimiento de licencia.
Permite localizar rápidamente conductores operativos.

Índice 5 — idx_routes_metrics

Optimiza consultas analíticas de rutas utilizadas en métricas de consumo y distancia.

Conclusión

La optimización mediante índices mostró mejoras principalmente en consultas selectivas y joins frecuentes.

Las consultas de agregación global no mejoraron significativamente debido a que requieren recorrer gran parte de las tablas, por lo que el optimizador continúa utilizando Seq Scan.

Se observa que los índices son más efectivos en:

- filtros por estado o fecha
- joins sobre tablas grandes

- consultas operativas

y menos efectivos en:

- agregaciones completas
- rankings globales
- tablas pequeñas