

# INFORME TÉCNICO

## Análisis de Base de Datos Pagila mediante Servidor MCP

**Estudiante:** Lyrken Calle V.

**Materia:** Lenguajes de Programación

**Fecha:** 22 de enero de 2026

**Institución:** Universidad de Guayaquil

### 1. INTRODUCCIÓN

El presente informe documenta el análisis técnico de la base de datos **Pagila** (PostgreSQL) mediante la implementación de un servidor **Model Context Protocol (MCP)**. Pagila es una base de datos de ejemplo que simula el sistema de gestión de un videoclub, conteniendo información sobre películas, clientes, alquileres, pagos, actores y categorías. Este análisis tiene como objetivo demostrar las capacidades del servidor MCP para consultar datos de forma segura y eficiente, así como validar los mecanismos de control de acceso implementados.

La metodología empleada consiste en la ejecución de consultas controladas a través de herramientas especializadas (tools) del servidor MCP, obteniendo métricas de negocio relevantes y verificando la integridad del sistema mediante pruebas de seguridad. Todos los resultados presentados en este documento provienen de datos reales extraídos directamente de la base de datos mediante las herramientas MCP, sin simulaciones ni datos ficticios.

### 2. DESARROLLO: EXPLORACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

#### 2.1 Estructura de la Base de Datos

**Acción ejecutada:** `(descubrir_tablas())`

El servidor MCP identificó **32 tablas** en el esquema de la base de datos Pagila. Entre las tablas más relevantes para el análisis de negocio se encuentran:

- **film**: Catálogo de películas disponibles
- **rental**: Registro histórico de alquileres
- **payment**: Transacciones y pagos de clientes
- **customer**: Información de clientes registrados
- **actor**: Actores que participan en películas
- **inventory**: Inventario de copias físicas de películas

- **category**: Categorías/géneros cinematográficos
- **film\_category**: Relación entre películas y categorías
- **film\_actor**: Relación entre películas y actores
- **address, city, country**: Datos geográficos de clientes y tiendas
- **store**: Tiendas de la cadena de videoclub
- **staff**: Personal empleado

Adicionalmente, se detectaron vistas materializadas y tablas auxiliares como `(sales_by_film_category)`, `(customer_list)`, `(film_list)`, y tablas de particionamiento (`(payment_p2007_01)`, `(payment_p2007_02)`, etc.).

## 2.2 Análisis de Estructura de Tabla Film

**Acción ejecutada:** `(descubrir_columnas("film"))`

La tabla **film** contiene **15 columnas** con información detallada de cada película:

- **film\_id** (integer): Identificador único
- **title** (varchar): Título de la película
- **description** (text): Sinopsis
- **release\_year** (integer): Año de lanzamiento
- **language\_id** (smallint): Idioma principal
- **rental\_duration** (smallint): Días de duración del alquiler
- **rental\_rate** (numeric): Precio por alquiler
- **length** (smallint): Duración en minutos
- **replacement\_cost** (numeric): Costo de reposición
- **rating** (user-defined): Clasificación por edad (PG, R, etc.)
- **special\_features** (array): Características especiales (comentarios, escenas eliminadas)
- **fulltext** (tsvector): Índice de búsqueda de texto completo
- **revenue\_projection** (numeric): Proyección de ingresos
- **last\_update** (timestamp): Última modificación del registro

Esta estructura permite análisis complejos sobre inventario, precios, características de contenido y proyecciones financieras.

---

## 3. CONSULTAS DE ANÁLISIS DE NEGOCIO

### 3.1 Pregunta 1: ¿Cuáles son las 10 películas más alquiladas?

**Tool utilizada:** `(peliculas_mas_alquiladas(top=10))`

**Interpretación:** La película más popular del catálogo es "BUCKET BROTHERHOOD" con 34 alquileres, seguida de "ROCKETEER MOTHER" con 33. Se observa una distribución relativamente uniforme entre las primeras posiciones (entre 31 y 34 alquileres), lo que indica que no existe un título dominante sino varios favoritos del público.

Posición	Título	Alquileres
1	BUCKET BROTHERHOOD	34
2	ROCKETEER MOTHER	33
3	FORWARD TEMPLE	32
4	GRIT CLOCKWORK	32
5	SCALAWAG DUCK	32
6	RIDGEMONT SUBMARINE	32
7	JUGGLER HARDLY	32
8	ROBBERS JOON	31
9	ZORRO ARK	31
10	GOODFELLAS SALUTE	31

### 3.2 Pregunta 2: ¿Qué 10 categorías generan más ingresos?

Tool utilizada: `categorias_mayor_ingreso(top=10)`

**Interpretación:** La categoría "Sports" lidera los ingresos con \$5,461.87, seguida de "Sci-Fi" con \$4,978.45 y "Animation" con \$4,820.88. Estas tres categorías representan los segmentos más rentables del negocio y deberían priorizarse en futuras adquisiciones de inventario.

Posición	Categoría	Ingresos (USD)
1	Sports	\$5,461.87
2	Sci-Fi	\$4,978.45
3	Animation	\$4,820.88
4	Drama	\$4,783.94
5	Action	\$4,574.42
6	Comedy	\$4,542.25
7	New	\$4,503.31
8	Games	\$4,436.00
9	Foreign	\$4,414.31
10	Documentary	\$4,401.04

### 3.3 Pregunta 3: ¿Cuáles son los 10 clientes más activos?

Tool utilizada: `clientes_mas_activos(top=10)`

**Interpretación:** Eleanor Hunt (ID 148) es la cliente más activa con 46 alquileres, seguida de Karl Seal (ID 526) con 45. Estos clientes VIP representan oportunidades para programas de fidelización y marketing personalizado, ya que su actividad supera significativamente el promedio.

Posición	ID Cliente	Nombre	Apellido	Alquileres
1	148	ELEANOR	HUNT	46
2	526	KARL	SEAL	45
3	144	CLARA	SHAW	42
4	236	MARCIA	DEAN	42
5	75	TAMMY	SANDERS	41
6	469	WESLEY	BULL	40
7	197	SUE	PETERS	40
8	468	TIM	CARY	39
9	137	RHONDA	KENNEDY	39
10	178	MARION	SNYDER	39

### 3.4 Pregunta 4: ¿Qué 10 actores aparecen en más películas?

Tool utilizada: `(actores_mas_frecuentes(top=10))`

**Interpretación:** Susan Davis es la actriz más prolífica del catálogo con 54 películas, muy por encima de Gina Degeneres (42) y Walter Torn (41). Esta información es valiosa para estrategias de marketing basadas en "estrellas" y para promociones temáticas centradas en actores populares.

Posición	Nombre	Apellido	Películas
1	SUSAN	DAVIS	54
2	GINA	DEGENERES	42
3	WALTER	TORN	41
4	MARY	KEITEL	40
5	MATTHEW	CARREY	39
6	SANDRA	KILMER	37
7	SCARLETT	DAMON	36
8	UMA	WOOD	35
9	ANGELA	WITHERSPOON	35
10	HENRY	BERRY	35

### 3.5 Pregunta 5: ¿Cuáles son ejemplos de registros de la tabla film?

Tool utilizada: `select_controlado("SELECT film_id, title, release_year, rental_rate FROM film ORDER BY film_id LIMIT 5")`

**Interpretación:** La consulta SQL controlada permite acceso directo a registros específicos. Los primeros 5 films muestran variedad en precios de alquiler (desde \$0.99 hasta \$4.99), todos del año 2006, demostrando la flexibilidad de precios según características del contenido.

ID	Título	Año	Tarifa Alquiler
1	ACADEMY DINOSAUR	2006	\$0.99
2	ACE GOLDFINGER	2006	\$4.99
3	ADAPTATION HOLES	2006	\$2.99
4	AFFAIR PREJUDICE	2006	\$2.99
5	AFRICAN EGG	2006	\$2.99

## 4. PRUEBAS DE SEGURIDAD

### 4.1 Validación de Modo Read-Only

Prueba ejecutada: Intento de operación destructiva mediante `select_controlado("DROP TABLE film")`

Resultado obtenido:

```
{  
  "ok": false,  
  "error": "Consulta no permitida. Solo SELECT seguro."  
}
```

#### Análisis de seguridad:

El servidor MCP implementa un mecanismo robusto de control de acceso que bloquea cualquier operación que no sea una consulta SELECT de lectura. Al intentar ejecutar una instrucción `(DROP TABLE)`, el sistema rechazó la operación inmediatamente con un mensaje de error claro.

Esta característica demuestra que el servidor opera en **modo estrictamente read-only**, protegiendo la integridad de los datos contra:

- **Modificaciones accidentales:** Previene errores humanos que podrían alterar o eliminar datos críticos
- **Operaciones destructivas:** Bloquea comandos DROP, DELETE, UPDATE, TRUNCATE, ALTER
- **Inyección SQL maliciosa:** Neutraliza intentos de ataques que busquen modificar el esquema o los datos
- **Acceso no autorizado:** Garantiza que las herramientas solo puedan realizar análisis sin impacto en producción

Este nivel de seguridad es fundamental en entornos académicos y de análisis donde múltiples usuarios necesitan acceder a datos compartidos sin riesgo de corrupción o pérdida de información.

## 5. RESUMEN EJECUTIVO

El análisis de la base de datos Pagila mediante el servidor MCP reveló insights clave de negocio: (1) "BUCKET BROTHERHOOD" lidera en demanda con 34 alquileres; (2) la categoría "Sports" genera los mayores ingresos (\$5,461.87); (3) Eleanor Hunt es la cliente más activa con 46 transacciones; (4) Susan Davis es la actriz más presente con 54 películas en catálogo. El servidor procesó exitosamente 32 tablas y ejecutó consultas complejas sobre relaciones multi-tabla. Las pruebas de seguridad confirmaron la arquitectura read-only del sistema, bloqueando operaciones destructivas y garantizando la integridad de los datos. El servidor MCP demostró ser una herramienta confiable para análisis de datos empresariales con controles de acceso adecuados.

## 6. CONCLUSIONES

El servidor MCP para la base de datos Pagila representa una solución efectiva para el acceso controlado y seguro a información empresarial. La implementación de herramientas especializadas (peliculas\_mas\_alquiladas, categorias\_mayor\_ingreso, clientes\_mas\_activos, actores\_mas\_frecuentes) facilita el análisis de negocio sin requerir conocimiento profundo de SQL por parte de los usuarios finales. La validación de seguridad confirma que el diseño read-only protege contra modificaciones no autorizadas, mientras que la capacidad de ejecutar consultas SELECT personalizadas mediante select\_controlado ofrece flexibilidad para análisis avanzados. Este equilibrio entre accesibilidad y seguridad convierte al servidor MCP en una herramienta valiosa para entornos académicos, de análisis de datos y business intelligence.

---

## ANEXO A: CONFIGURACIÓN TÉCNICA

### A.1 Herramientas (Tools) Disponibles en el Servidor MCP

El servidor **pagila\_mcp** proporciona las siguientes herramientas:

#### 1. **descubrir\_tablas()**

- Descripción: Lista todas las tablas disponibles en el esquema de la base de datos
- Parámetros: Ninguno
- Retorno: Array de nombres de tablas

#### 2. **descubrir\_columnas(tabla: string)**

- Descripción: Obtiene el esquema completo de una tabla específica
- Parámetros: **tabla** (nombre de la tabla a analizar)
- Retorno: Array de columnas con nombre y tipo de dato

#### 3. **select\_controlado(sql: string)**

- Descripción: Ejecuta consultas SELECT personalizadas con validación de seguridad
- Parámetros: **sql** (consulta SELECT válida)
- Retorno: Conjunto de resultados o mensaje de error si la consulta no es segura
- Restricciones: Solo permite operaciones SELECT, bloquea DDL/DML

#### 4. **peliculas\_mas\_alquiladas(top: integer = 10)**

- Descripción: Ranking de películas por cantidad de alquileres
- Parámetros: **top** (cantidad de resultados, por defecto 10)
- Retorno: Array con título y cantidad de alquileres

#### 5. **categorias\_mayor\_ingreso(top: integer = 10)**

- Descripción: Categorías ordenadas por ingresos totales generados
- Parámetros: **top** (cantidad de resultados, por defecto 10)
- Retorno: Array con categoría e ingresos en formato decimal

#### 6. **clientes\_mas\_activos(top: integer = 10)**

- Descripción: Clientes con mayor cantidad de alquileres realizados
- Parámetros: `[top]` (cantidad de resultados, por defecto 10)
- Retorno: Array con ID, nombre completo y cantidad de alquileres

## 7. **actores\_mas\_frecuentes(top: integer = 10)**

- Descripción: Actores que participan en mayor cantidad de películas
- Parámetros: `[top]` (cantidad de resultados, por defecto 10)
- Retorno: Array con nombre completo y cantidad de películas

## A.2 Configuración del Servidor

**Tipo de base de datos:** PostgreSQL

**Nombre de la base de datos:** Pagila (base de datos de ejemplo para videoclub)

**Modo de operación:** Read-only (solo lectura)

**Protocolo:** Model Context Protocol (MCP)

**Mecanismos de seguridad:**

- Validación de consultas SQL (solo SELECT permitido)
- Bloqueo de operaciones DDL (CREATE, DROP, ALTER)
- Bloqueo de operaciones DML destructivas (INSERT, UPDATE, DELETE)
- Control de acceso a nivel de herramienta

**Credenciales:** Configuradas en el servidor MCP (no expuestas al cliente)

**Conexión:** Establecida mediante protocolo MCP con autenticación preconfigurada

---

## ANEXO B: CÓMO EXPORTAR ESTE INFORME A PDF

### Opción 1: Microsoft Word / LibreOffice Writer

1. **Copiar el contenido Markdown:** Selecciona todo el texto de este informe y cópialo al portapapeles
2. **Pegar en Word:** Abre Microsoft Word o LibreOffice Writer, crea un nuevo documento y pega el contenido. Puedes usar un convertidor online como [Markdown to Word](#) o pegar directamente y aplicar estilos manualmente
3. **Exportar a PDF:** Ve a Archivo → Guardar como → Selecciona formato PDF → Guardar

### Opción 2: Google Docs

1. **Convertir Markdown:** Usa un convertidor online como [Dillinger.io](#) para visualizar el Markdown y exportarlo a formato compatible
2. **Importar a Google Docs:** Sube el archivo convertido o pega el contenido directamente en un nuevo documento de Google Docs

3. **Descargar como PDF:** Archivo → Descargar → Documento PDF (.pdf)

**Opción 3: Herramientas especializadas (recomendado)**

1. **Pandoc (línea de comandos):** Instala Pandoc y ejecuta `pandoc informe.md -o informe.pdf --pdf-engine=xelatex`
  2. **Visual Studio Code:** Instala la extensión "Markdown PDF" y usa el comando "Markdown PDF: Export (pdf)"
  3. **Typora / MarkText:** Abre el archivo .md en estos editores Markdown y usa la opción "Export to PDF"
- 

**Fin del Informe**