

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería



Proyecto: GS Stock & Facturación.

Link del proyecto de DB: [Proyecto DB.docx](#)

Genser Catalán 23401, Samuel Mejía 23442

Link repositorio Github: [Ir a Github](#)

Nery Alvizures

Base de Datos 1 - CC3088

Guatemala, 2025

Índice

Introducción	2
--------------------	---

Fase 1	3
Tablas necesarias.....	3
Estructura de tablas.....	4
Restricciones	5
Script.....	5
Fase 2	6
Fase 3	7
Fase 4	8
Fase 5.....	9
Anexos	11

Introducción

Para este proyecto se realizó la base de datos para un sistema básico de gestión de reserva de asientos en un cine. El objetivo es realizar una prueba de rendimiento utilizando distintos niveles de aislamiento en la base de datos, sometiéndola a una

pequeña prueba de estrés que simula el ingreso concurrente de múltiples usuarios al sistema.

Esta simulación permite observar el comportamiento del sistema frente a posibles conflictos de concurrencia, como el acaparamiento de asientos o reservas simultáneas, y evaluar cómo los diferentes niveles de aislamiento afectan la consistencia de los datos, el rendimiento del sistema y la experiencia del usuario.

Fase 1

Tablas necesarias

peliculas

- Guarda el nombre de las películas disponibles para asignarlas a funciones.
- Se relaciona con salas, ya que una película puede tener múltiples funciones.

salas

- Representa una función específica de una película.
- Se relaciona con películas ya que una película tiene una sala asignada

asientos

- Representa los asientos disponibles, reservados u ocupados en una sala específica.
- Se relaciona con salas y con bitacora donde se registran acciones sobre los asientos.

bitacora

- Lleva el historial de acciones sobre los asientos, como reservas, ocupaciones, cancelaciones, etc.
- Se relaciona con asientos, ya que registra acciones sobre ellos.

Estructura de tablas

Tabla películas

- id_nombre (SERIAL)
- nombre (VARCHAR(100))

Tabla salas

- id_sala (SERIAL)
- id_pelicula (INTEGER)
- hora_inicio (TIMESTAMP)
- hora_fin (TIMESTAMP)

Tabla asientos

- id_asiento (SERIAL)
- id_sala (INTEGER)
- estado (VARCHAR(20))

Tabla bitacora

- id_bitacora (SERIAL)
- id_asiento (INTEGER)
- accion (VARCHAR(50))

- descripcion (TEXT)
- fecha (TIMESTAMP)
- usuario (VARCHAR(100))

Restricciones

- Cada tabla tiene una clave primaria que garantiza la unicidad de los registros.
- 2 personas no pueden reservar el mismo asiento
- Los asientos deben de poseer alguno de estos valores por defecto: 'disponible', 'reservado' u 'ocupado'

Script

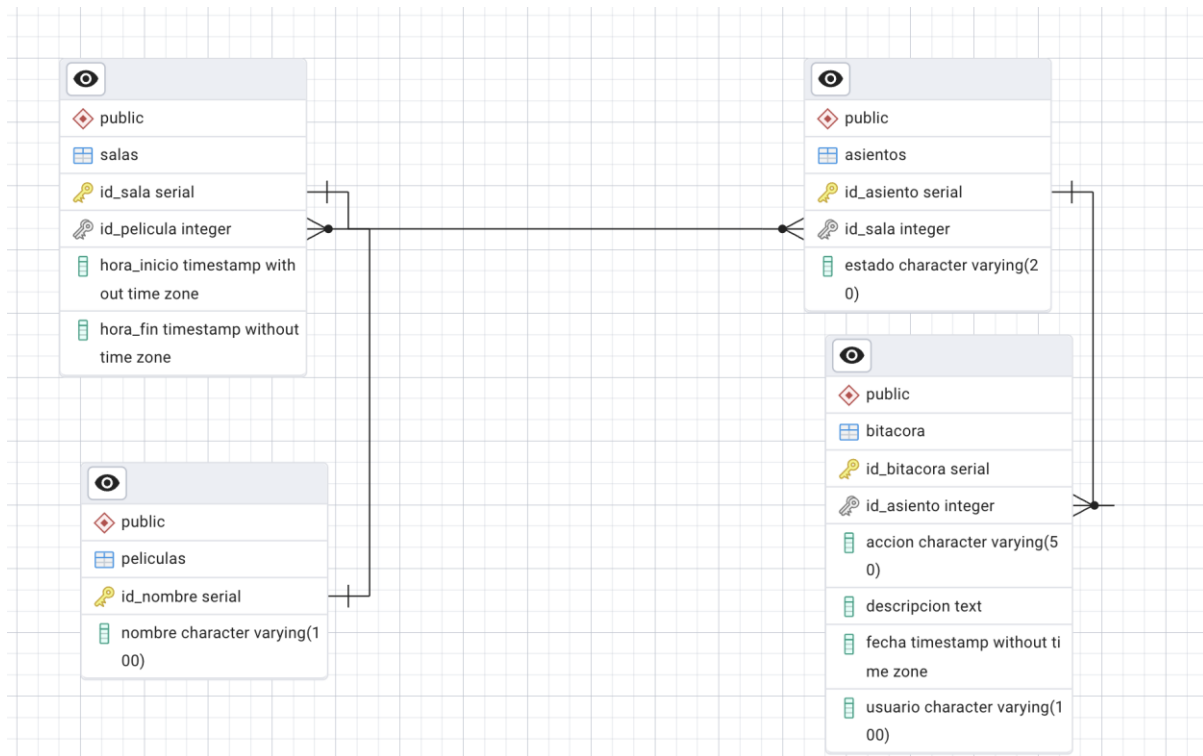
```
CREATE TABLE peliculas ( id_nombre SERIAL PRIMARY KEY, nombre VARCHAR(100)
NOT NULL );
```

```
CREATE TABLE salas ( id_sala SERIAL PRIMARY KEY, id_pelicula INTEGER NOT NULL,
hora_inicio TIMESTAMP NOT NULL, hora_fin TIMESTAMP NOT NULL, CONSTRAINT
fk_pelicula FOREIGN KEY (id_pelicula) REFERENCES peliculas (id_nombre) );
```

```
CREATE TABLE asientos ( id_asiento SERIAL PRIMARY KEY, id_sala INTEGER NOT NULL,
estado VARCHAR(20) DEFAULT 'disponible' CHECK (estado IN ('disponible', 'reservado',
'ocupado')), CONSTRAINT fk_sala FOREIGN KEY (id_sala) REFERENCES salas (id_sala)
);
```

```
CREATE TABLE bitacora ( id_bitacora SERIAL PRIMARY KEY, id_asiento INTEGER, accion
VARCHAR(50) NOT NULL, descripcion TEXT, fecha TIMESTAMP DEFAULT NOW(),
usuario VARCHAR(100), CONSTRAINT fk_bitacora_asiento FOREIGN KEY (id_asiento)
REFERENCES asientos (id_asiento) ON DELETE SET NULL );
```

EDR



Fase 2

Inserts:

```
INSERT INTO peliculas (nombre) VALUES ('Ford vs Ferrari');
```

```
INSERT INTO salas (id_pelicula, hora_inicio, hora_fin) VALUES (1, '2025-05-01 14:00:00', '2025-05-01 16:30:00');
```

```
INSERT INTO salas (id_pelicula, hora_inicio, hora_fin) VALUES (1, '2025-05-01 17:00:00', '2025-05-01 19:30:00');
```

```
INSERT INTO asientos (id_sala, estado) VALUES (1, 'disponible'), -- Asiento 1 (1, 'reservado'), -- Asiento 2 (1, 'disponible'), -- Asiento 3 (1, 'disponible'), -- Asiento 4 (1, 'ocupado'), -- Asiento 5 (1, 'disponible'), -- Asiento 6 (1, 'disponible'), -- Asiento 7 (1, 'reservado'), -- Asiento 8 (1, 'disponible'), -- Asiento 9 (1, 'disponible'), -- Asiento 10 (1, 'disponible'), -- Asiento 11 (1, 'reservado'), -- Asiento 12 (1, 'disponible'), -- Asiento 13 (1, 'disponible'), -- Asiento 14 (1, 'disponible');
```

```
INSERT INTO asientos (id_sala, estado) VALUES (2, 'disponible'), -- Asiento 16 (sala 2) (2, 'disponible'), -- Asiento 17 (2, 'reservado'), -- Asiento 18 (2, 'ocupado'), -- Asiento 19 (2, 'disponible'), -- Asiento 20 (2, 'reservado'), -- Asiento 21 (2, 'disponible'), -- Asiento 22
```

(2, 'disponible'), -- Asiento 23 (2, 'disponible'), -- Asiento 24 (2, 'disponible'); -- Asiento 25

```
INSERT INTO bitacora (id_asiento, accion, descripcion, fecha, usuario) VALUES (2, 'reservar', 'Reserva inicial en asiento 2 (Sala 1)', '2025-04-29 09:00:00', 'clienteA'), (8, 'reservar', 'Reserva inicial en asiento 8 (Sala 1)', '2025-04-29 09:05:00', 'clienteB'), (5, 'reservar', 'Reserva inicial en asiento 5 (Sala 1)', '2025-04-29 09:10:00', 'clienteC'), (8, 'cancelar', 'Cancelación de reserva en asiento 8 (Sala 1)', '2025-04-29 10:00:00', 'clienteD'), (3, 'reservar', 'Reserva en asiento 3 (Sala 1)', '2025-04-29 10:05:00', 'clienteE');
```

```
INSERT INTO bitacora (id_asiento, accion, descripcion, fecha, usuario) VALUES (17, 'reservar', 'Reserva inicial en asiento 17 (Sala 2)', '2025-04-30 11:00:00', 'clienteF'), (18, 'reservar', 'Reserva inicial en asiento 18 (Sala 2)', '2025-04-30 11:05:00', 'clienteG'), (21, 'reservar', 'Reserva inicial en asiento 21 (Sala 2)', '2025-04-30 11:10:00', 'clienteH'), (22, 'cancelar', 'Cancelación de reserva en asiento 22 (Sala 2)', '2025-04-30 12:00:00', 'clienteI'), (17, 'actualizar', 'Actualización de reserva en asiento 17 (Sala 2)', '2025-04-30 12:05:00', 'clienteJ');
```

Fase 3

Nota:

- Para la prueba de 5 usuarios se restringió el número de asientos a 3
- Para la prueba de 10 usuarios se restringió el número de asientos a 8
- Para la prueba de 20 usuarios se restringió el número de asientos a 15
- Para la prueba de 30 usuarios se restringió el número de asientos a 25

Resultados de las pruebas

READ COMMITTED	Tiempo (seg)
5	0.0045
10	0.0033
20	0.0025
30	0.0030

REPEATABLE READ	Tiempo (seg)
5	0.0044
10	0.0040
20	0.0028
30	0.0027

SERIALIZABLE	Tiempo (seg)
5	0.0043
10	0.0032
20	0.0023
30	0.0028

[Ir a repositorio](#)

Fase 4

Cuadro comparativo resultados

Usuarios	Método	Asientos	Reservas exitosas	Reservas fallidas	Tiempo (seg)
5	READ COMMITTED	3	3	2	0.0045
5	REPEATABLE READ	3	3	2	0.0044
5	SERIALIZABLE	3	3	2	0.0043

Usuarios	Método	Asientos	Reservas exitosas	Reservas fallidas	Tiempo (seg)
10	READ COMMITTED	8	8	2	0.0033
10	REPEATABLE READ	8	8	2	0.0040
10	SERIALIZABLE	8	8	2	0.0032

Usuarios	Método	Asientos	Reservas exitosas	Reservas fallidas	Tiempo (seg)
20	READ COMMITTED	15	15	5	0.0025
20		15	15	5	0.0028

	REPEATABLE READ				
20	SERIALIZABLE	15	15	5	0.0023

Usuarios	Método	Asientos	Reservas exitosas	Reservas fallidas	Tiempo (seg)
30	READ COMMITTED	25	25	5	0.0030
30	REPEATABLE READ	25	25	5	0.0027
30	SERIALIZABLE	25	25	5	0.0028

Análisis de los resultados

Se realizaron pruebas comparativas utilizando tres niveles de aislamiento: READ COMMITTED, REPEATABLE READ y SERIALIZABLE. Además, cada prueba se realizó en distintos escenarios con cargas de usuarios de hasta 5, 10, 20 y 30. Los resultados muestran un comportamiento consistente en cuanto a la efectividad de las reservas, para cada método de aislamiento y con la misma cantidad de usuarios, se obtuvo exactamente el mismo número de reservas exitosas y fallidas. Por ejemplo, con 5 usuarios se lograron 3 reservas exitosas y 2 fallidas independientemente del método utilizado, mientras que con 30 usuarios se consiguieron 25 exitosas y 5 fallidas en todos los casos.

En términos de rendimiento, las diferencias en tiempo de ejecución entre los métodos fueron mínimas, en el rango de milisegundos. De forma sorpresiva, el nivel SERIALIZABLE, que suele ser el más restrictivo y potencialmente más lento, mostró tiempos ligeramente mejores en varios escenarios, como se muestra en las tablas. Esto sugiere que, para esta carga de trabajo específica, el nivel de aislamiento no representa un factor crítico en el rendimiento.

Fase 5

Conclusiones:

El manejo de concurrencia en bases de datos es fundamental para garantizar la

integridad de los datos cuando múltiples usuarios intentan acceder o modificar la misma información de forma simultánea.

Se evidencio cómo las transacciones y los niveles de aislamiento influyen directamente en el comportamiento del sistema bajo carga concurrente.

Al implementar la simulación de reserva de asientos, se observó que:

- Las transacciones permiten mantener la consistencia de los datos, evitando que dos usuarios reserven el mismo asiento simultáneamente.
- Los niveles de aislamiento ofrecen diferentes garantías y afectan el rendimiento dependiendo de la cantidad de usuarios y las operaciones simultáneas.

Aunque los tiempos de ejecución no fueron significativamente distintos en este proyecto de prueba, en sistemas más complejos la elección del nivel de aislamiento puede ser crítica para el rendimiento global.

El mayor desafío del proyecto fue lograr una correcta sincronización entre múltiples hilos que intentaban reservar simultáneamente el mismo asiento. Se tuvo que prestar especial atención a la configuración de las transacciones y los niveles de aislamiento, asegurando que cada hilo aplicara la configuración deseada y que no ocurrieran inconsistencias en la base de datos. Durante las pruebas, especialmente con niveles altos, se identificaron bloqueos temporales entre las transacciones que competían por el mismo recurso. Estos bloqueos eran esperados y demostraron que la base de datos protege la integridad de los datos frente a condiciones de carrera. Al comparar los resultados, se observó que serializable fue el nivel de aislamiento que mejor rendimiento ofreció en este escenario, con tiempos levemente inferiores al resto a partir de 20 usuarios, manteniendo además la mayor consistencia y seguridad en las operaciones. El uso de Python facilitó el desarrollo por su simplicidad y por contar con bibliotecas eficientes para manejar concurrencia y conexiones con la base de datos, aunque se reconocen limitaciones como el Global Interpreter Lock , que en escenarios de mayor carga podría afectar la escalabilidad. No obstante, para la magnitud de este proyecto, el lenguaje fue adecuado y permitió obtener resultados claros y satisfactorios.

Anexos

Figura 1: prueba 5 usuarios con READ COMMITTED

```
Ingrese el número de hilos: 5
Hilo 2 logró reservar el asiento 2 con éxito.
Hilo 4 logró reservar el asiento 1 con éxito.
Hilo 1 logró reservar el asiento 3 con éxito.
Hilo 5 no logró reservar ningún asiento.
Hilo 3 no logró reservar ningún asiento.

--- RESUMEN ---
Usuarios exitosos: 3
Usuarios fallidos: 2
Tiempo promedio por hilo: 0.0045 segundos
```

Figura 2: prueba 10 usuarios con READ COMMITTED

```
Ingrese el número de hilos: 10
Hilo 9 logró reservar el asiento 2 con éxito.
Hilo 7 logró reservar el asiento 1 con éxito.
Hilo 2 logró reservar el asiento 3 con éxito.
Hilo 4 logró reservar el asiento 4 con éxito.
Hilo 10 logró reservar el asiento 5 con éxito.
Hilo 8 logró reservar el asiento 6 con éxito.
Hilo 1 logró reservar el asiento 7 con éxito.
Hilo 6 no logró reservar ningún asiento.
Hilo 5 logró reservar el asiento 8 con éxito.
Hilo 3 no logró reservar ningún asiento.

--- RESUMEN ---
Usuarios exitosos: 8
Usuarios fallidos: 2
Tiempo promedio por hilo: 0.0033 segundos
```

Figura 3: prueba 20 usuarios con READ COMMITTED

```
Ingrese el número de hilos: 20
Hilo 6 logró reservar el asiento 2 con éxito.
Hilo 3 logró reservar el asiento 1 con éxito.
Hilo 5 logró reservar el asiento 3 con éxito.
Hilo 4 logró reservar el asiento 4 con éxito.
Hilo 2 logró reservar el asiento 5 con éxito.
Hilo 10 logró reservar el asiento 6 con éxito.
Hilo 9 logró reservar el asiento 7 con éxito.
Hilo 7 logró reservar el asiento 8 con éxito.
Hilo 11 logró reservar el asiento 9 con éxito.
Hilo 12 logró reservar el asiento 10 con éxito.
Hilo 13 logró reservar el asiento 11 con éxito.
Hilo 1 logró reservar el asiento 13 con éxito.
Hilo 14 logró reservar el asiento 12 con éxito.
Hilo 15 logró reservar el asiento 14 con éxito.
Hilo 8 logró reservar el asiento 15 con éxito.
Hilo 16 no logró reservar ningún asiento.
Hilo 18 no logró reservar ningún asiento.
Hilo 19 no logró reservar ningún asiento.
Hilo 17 no logró reservar ningún asiento.
Hilo 20 no logró reservar ningún asiento.

--- RESUMEN ---
Usuarios exitosos: 15
Usuarios fallidos: 5
Tiempo promedio por hilo: 0.0025 segundos
```

Figura 4: prueba 30 usuarios con READ COMMITTED

```
Drive/Documents/Proyectos-Genser/Proyectos-clases/proyecto2bdd/www/script.py
Ingrese el número de hilos: 30
Hilo 5 logró reservar el asiento 1 con éxito.
Hilo 7 logró reservar el asiento 2 con éxito.
Hilo 10 logró reservar el asiento 4 con éxito.
Hilo 8 logró reservar el asiento 3 con éxito.
Hilo 2 logró reservar el asiento 5 con éxito.
Hilo 12 logró reservar el asiento 6 con éxito.
Hilo 9 logró reservar el asiento 7 con éxito.
Hilo 6 logró reservar el asiento 8 con éxito.
Hilo 4 logró reservar el asiento 9 con éxito.
Hilo 11 logró reservar el asiento 10 con éxito.
Hilo 1 logró reservar el asiento 11 con éxito.
Hilo 3 logró reservar el asiento 12 con éxito.
Hilo 14 logró reservar el asiento 13 con éxito.
Hilo 13 logró reservar el asiento 14 con éxito.
Hilo 18 logró reservar el asiento 16 con éxito.
Hilo 15 logró reservar el asiento 15 con éxito.
Hilo 19 logró reservar el asiento 18 con éxito.
Hilo 16 logró reservar el asiento 17 con éxito.
Hilo 17 logró reservar el asiento 19 con éxito.
Hilo 20 logró reservar el asiento 20 con éxito.
Hilo 21 logró reservar el asiento 21 con éxito.
Hilo 22 logró reservar el asiento 22 con éxito.
Hilo 23 logró reservar el asiento 23 con éxito.
Hilo 24 logró reservar el asiento 24 con éxito.
Hilo 26 logró reservar el asiento 25 con éxito.
Hilo 25 no logró reservar ningún asiento.
Hilo 27 no logró reservar ningún asiento.
Hilo 28 no logró reservar ningún asiento.
Hilo 29 no logró reservar ningún asiento.
Hilo 30 no logró reservar ningún asiento.

--- RESUMEN ---
Usuarios exitosos: 25
Usuarios fallidos: 5
Tiempo promedio por hilo: 0.0030 segundos
```

Figura 5: prueba 5 usuarios con REPEATABLE READ

```
Ingrese el número de hilos: 5
Hilo 4 logró reservar el asiento 1 con éxito.
Hilo 5 logró reservar el asiento 2 con éxito.
Hilo 2 logró reservar el asiento 3 con éxito.
Hilo 1 no logró reservar ningún asiento.
Hilo 3 no logró reservar ningún asiento.

--- RESUMEN ---
Usuarios exitosos: 3
Usuarios fallidos: 2
Tiempo promedio por hilo: 0.0044 segundos
```

Figura 6: prueba 10 usuarios con REPEATABLE READ

```
Ingrese el número de hilos: 10
Hilo 8 logró reservar el asiento 1 con éxito.
Hilo 6 logró reservar el asiento 3 con éxito.
Hilo 5 logró reservar el asiento 2 con éxito.
Hilo 4 logró reservar el asiento 4 con éxito.
Hilo 1 logró reservar el asiento 6 con éxito.
Hilo 2 logró reservar el asiento 5 con éxito.
Hilo 3 logró reservar el asiento 7 con éxito.
Hilo 10 logró reservar el asiento 8 con éxito.
Hilo 7 no logró reservar ningún asiento.
Hilo 9 no logró reservar ningún asiento.

--- RESUMEN ---
Usuarios exitosos: 8
Usuarios fallidos: 2
Tiempo promedio por hilo: 0.0040 segundos
```

Figura 7: prueba 20 usuarios con REPEATABLE READ

```

Ingrese el número de hilos: 20
Hilo 5 logró reservar el asiento 1 con éxito.
Hilo 9 logró reservar el asiento 2 con éxito.
Hilo 3 logró reservar el asiento 3 con éxito.
Hilo 2 logró reservar el asiento 4 con éxito.
Hilo 7 logró reservar el asiento 5 con éxito.
Hilo 1 logró reservar el asiento 6 con éxito.
Hilo 8 logró reservar el asiento 7 con éxito.
Hilo 6 logró reservar el asiento 8 con éxito.
Hilo 4 logró reservar el asiento 9 con éxito.
Hilo 13 logró reservar el asiento 10 con éxito.
Hilo 10 logró reservar el asiento 11 con éxito.
Hilo 11 logró reservar el asiento 12 con éxito.
Hilo 12 logró reservar el asiento 13 con éxito.
Hilo 14 logró reservar el asiento 14 con éxito.
Hilo 15 logró reservar el asiento 15 con éxito.
Hilo 16 no logró reservar ningún asiento.
Hilo 19 no logró reservar ningún asiento.
Hilo 17 no logró reservar ningún asiento.
Hilo 18 no logró reservar ningún asiento.
Hilo 20 no logró reservar ningún asiento.

--- RESUMEN ---
Usuarios exitosos: 15
Usuarios fallidos: 5
Tiempo promedio por hilo: 0.0028 segundos

```

Figura 8: prueba 30 usuarios con REPEATABLE READ

```

Ingrese el número de hilos: 30
Hilo 3 logró reservar el asiento 1 con éxito.
Hilo 2 logró reservar el asiento 2 con éxito.
Hilo 4 logró reservar el asiento 3 con éxito.
Hilo 1 logró reservar el asiento 4 con éxito.
Hilo 7 logró reservar el asiento 5 con éxito.
Hilo 8 logró reservar el asiento 6 con éxito.
Hilo 6 logró reservar el asiento 7 con éxito.
Hilo 5 logró reservar el asiento 8 con éxito.
Hilo 10 logró reservar el asiento 9 con éxito.
Hilo 13 logró reservar el asiento 10 con éxito.
Hilo 12 logró reservar el asiento 11 con éxito.
Hilo 15 logró reservar el asiento 12 con éxito.
Hilo 14 logró reservar el asiento 13 con éxito.
Hilo 16 logró reservar el asiento 14 con éxito.
Hilo 19 logró reservar el asiento 15 con éxito.
Hilo 20 logró reservar el asiento 16 con éxito.
Hilo 18 logró reservar el asiento 17 con éxito.
Hilo 21 logró reservar el asiento 18 con éxito.
Hilo 9 logró reservar el asiento 19 con éxito.
Hilo 17 logró reservar el asiento 20 con éxito.
Hilo 11 logró reservar el asiento 21 con éxito.
Hilo 22 logró reservar el asiento 22 con éxito.
Hilo 23 logró reservar el asiento 23 con éxito.
Hilo 24 logró reservar el asiento 24 con éxito.
Hilo 25 logró reservar el asiento 25 con éxito.
Hilo 27 no logró reservar ningún asiento.
Hilo 26 no logró reservar ningún asiento.
Hilo 28 no logró reservar ningún asiento.
Hilo 30 no logró reservar ningún asiento.
Hilo 29 no logró reservar ningún asiento.

--- RESUMEN ---
Usuarios exitosos: 25
Usuarios fallidos: 5
Tiempo promedio por hilo: 0.0027 segundos

```

Figura 9: prueba 5 usuarios con SERIALIZABLE

```

Ingrese el número de hilos: 5
Hilo 3 logró reservar el asiento 1 con éxito.
Hilo 5 logró reservar el asiento 3 con éxito.
Hilo 2 logró reservar el asiento 2 con éxito.
Hilo 1 no logró reservar ningún asiento.
Hilo 4 no logró reservar ningún asiento.

--- RESUMEN ---
Usuarios exitosos: 3
Usuarios fallidos: 2
Tiempo promedio por hilo: 0.0043 segundos

```

Figura 10: prueba 10 usuarios con SERIALIZABLE

```
Ingrese el número de hilos: 10
Hilo 4 logró reservar el asiento 1 con éxito.
Hilo 6 logró reservar el asiento 2 con éxito.
Hilo 9 logró reservar el asiento 3 con éxito.
Hilo 1 logró reservar el asiento 4 con éxito.
Hilo 5 logró reservar el asiento 5 con éxito.
Hilo 7 logró reservar el asiento 6 con éxito.
Hilo 3 no logró reservar ningún asiento.
Hilo 8 logró reservar el asiento 7 con éxito.
Hilo 10 logró reservar el asiento 8 con éxito.
Hilo 2 no logró reservar ningún asiento.

--- RESUMEN ---
Usuarios exitosos: 8
Usuarios fallidos: 2
Tiempo promedio por hilo: 0.0032 segundos
```

Figura 11: prueba 20 usuarios con SERIALIZABLE

```
Ingrese el número de hilos: 20
Hilo 2 logró reservar el asiento 2 con éxito.
Hilo 3 logró reservar el asiento 3 con éxito.
Hilo 8 logró reservar el asiento 1 con éxito.
Hilo 5 logró reservar el asiento 4 con éxito.
Hilo 6 logró reservar el asiento 5 con éxito.
Hilo 1 logró reservar el asiento 6 con éxito.
Hilo 11 logró reservar el asiento 7 con éxito.
Hilo 7 logró reservar el asiento 8 con éxito.
Hilo 12 logró reservar el asiento 9 con éxito.
Hilo 14 logró reservar el asiento 10 con éxito.
Hilo 4 logró reservar el asiento 11 con éxito.
Hilo 15 logró reservar el asiento 12 con éxito.
Hilo 13 logró reservar el asiento 13 con éxito.
Hilo 17 logró reservar el asiento 14 con éxito.
Hilo 16 logró reservar el asiento 15 con éxito.
Hilo 18 no logró reservar ningún asiento.
Hilo 10 no logró reservar ningún asiento.
Hilo 9 no logró reservar ningún asiento.
Hilo 19 no logró reservar ningún asiento.
Hilo 20 no logró reservar ningún asiento.

--- RESUMEN ---
Usuarios exitosos: 15
Usuarios fallidos: 5
Tiempo promedio por hilo: 0.0023 segundos
```

Figura 12: prueba 30 usuarios con SERIALIZABLE

```
Ingrese el número de hilos: 30
Hilo 6 logró reservar el asiento 1 con éxito.
Hilo 1 logró reservar el asiento 2 con éxito.
Hilo 3 logró reservar el asiento 3 con éxito.
Hilo 2 logró reservar el asiento 4 con éxito.
Hilo 7 logró reservar el asiento 5 con éxito.
Hilo 4 logró reservar el asiento 6 con éxito.
Hilo 8 logró reservar el asiento 7 con éxito.
Hilo 10 logró reservar el asiento 8 con éxito.
Hilo 11 logró reservar el asiento 9 con éxito.
Hilo 14 logró reservar el asiento 10 con éxito.
Hilo 16 logró reservar el asiento 11 con éxito.
Hilo 15 logró reservar el asiento 12 con éxito.
Hilo 18 logró reservar el asiento 13 con éxito.
Hilo 17 logró reservar el asiento 14 con éxito.
Hilo 19 logró reservar el asiento 15 con éxito.
Hilo 21 logró reservar el asiento 16 con éxito.
Hilo 13 logró reservar el asiento 17 con éxito.
Hilo 22 logró reservar el asiento 18 con éxito.
Hilo 20 logró reservar el asiento 19 con éxito.
Hilo 12 logró reservar el asiento 20 con éxito.
Hilo 9 logró reservar el asiento 21 con éxito.
Hilo 23 logró reservar el asiento 22 con éxito.
Hilo 24 logró reservar el asiento 23 con éxito.
Hilo 5 logró reservar el asiento 24 con éxito.
Hilo 25 logró reservar el asiento 25 con éxito.
Hilo 26 no logró reservar ningún asiento.
Hilo 27 no logró reservar ningún asiento.
Hilo 28 no logró reservar ningún asiento.
Hilo 29 no logró reservar ningún asiento.
Hilo 30 no logró reservar ningún asiento.

--- RESUMEN ---
Usuarios exitosos: 25
Usuarios fallidos: 5
Tiempo promedio por hilo: 0.0028 segundos
```