**RIESGO 16: Sobrecarga del servidor por consultas pesadas**

* **Tipo de riesgo:** Técnico / Rendimiento / Operativo
* **Categoría:** Base de datos / Backend / Escalabilidad
* **Descripción:** Este riesgo se presenta cuando el servidor se ve afectado negativamente por consultas excesivamente complejas o sin optimizar que consumen muchos recursos (CPU, memoria, disco), generando latencia, caídas o bloqueos, especialmente bajo alta concurrencia.

**1. IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO**

|  |  |
| --- | --- |
| Elemento | Detalle |
| Nombre del riesgo | Sobrecarga del servidor por consultas pesadas |
| Categoría | Rendimiento / Base de datos / Backend |
| Causas probables | Consultas sin índices, joins innecesarios, uso de SELECT \*, filtros poco eficientes, falta de paginación. |
| Consecuencias | Degradación del rendimiento, errores 500, caídas del sistema, insatisfacción de usuarios. |
| Fuente | API mal diseñada, ORM sin optimizar, reportes mal construidos, acceso masivo no controlado. |

**2. EVALUACIÓN DEL RIESGO**

|  |  |
| --- | --- |
| Criterio | Valoración |
| Probabilidad de ocurrencia | Alta |
| Impacto potencial | Crítico (afecta disponibilidad, velocidad y experiencia del usuario) |
| Nivel de riesgo | Muy alto |
| Indicadores de riesgo | Alta latencia, picos de CPU y RAM, consultas con tiempo de respuesta elevado, timeouts. |

**3. DEFINICIÓN DE MEDIDAS DE CONTROL**

**A. Medidas Preventivas (Antes del riesgo)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Acción | Responsable | Herramientas / Recursos |
| Diseñar las consultas con paginación, filtros y proyecciones claras. | Dev / DBA | SQL Analyzer, ORM profiler |
| Indexar campos relevantes y analizar planes de ejecución. | DBA | EXPLAIN PLAN, pg\_stat\_statements, MySQL EXPLAIN |
| Implementar límites de uso (throttling / rate limiting). | Backend / DevOps | Nginx, Redis, middleware personalizado |
| Establecer monitoreo proactivo del rendimiento. | DevOps | Prometheus, Grafana, New Relic, Elastic APM |

**B. Medidas de Mitigación (Durante el riesgo)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Acción | Responsable | Herramientas / Recursos |
| Identificar consultas problemáticas y optimizarlas en tiempo real. | DBA / Backend | Slow Query Logs, pgBadger, ORM Logger |
| Aumentar temporalmente recursos del servidor o aplicar balanceo de carga. | DevOps | Autoescalado en AWS, Docker, Kubernetes |
| Restringir acceso concurrente o degradar funcionalidad si es necesario. | Backend / QA | Circuit breakers, colas de mensajes |

**C. Medidas Correctivas (Después del riesgo)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Acción | Responsable | Herramientas / Recursos |
| Refactorizar APIs y consultas ineficientes. | Backend / DBA | Code review, ORMs, refactor SQL |
| Migrar o particionar tablas grandes si es necesario. | DBA / Arquitecto | Partitioning, sharding, read replicas |
| Documentar incidentes y actualizar estándares de diseño de queries. | QA / Líder Técnico | Confluence, post-mortem reports |

**1. Estimación de Pérdidas Económicas por Riesgo No Controlado**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Escenario de materialización | Impacto directo | Costo estimado (MXN) |
| Caída de servicio por consultas lentas | Clientes sin acceso, pérdida de operaciones | $40,000 MXN |
| Retrasos en la entrega de funcionalidades | Tiempo adicional de corrección y ajuste | $24,000 MXN (4 devs × 1 semana × $6,000) |
| Pérdida de confianza del cliente | Baja percepción de calidad y desempeño | $15,000 MXN |
| Total estimado de pérdidas económicas: |  | → **$79,000 MXN** |

**2. Costo de Implementación de Estrategias de Control**

**A. Costos de Medidas Preventivas (Antes del riesgo)**

|  |  |
| --- | --- |
| Acción | Costo estimado |
| Diseño y revisión de consultas | $3,000 MXN |
| Implementación de índices y análisis de rendimiento | $3,000 MXN |
| Instalación de monitoreo proactivo | $4,000 MXN |
| 🛡️ Total medidas preventivas: | **$10,000 MXN** |

**B. Costos de Medidas de Mitigación (Durante el riesgo)**

|  |  |
| --- | --- |
| Acción | Costo estimado |
| Optimización urgente de consultas y recursos | $3,500 MXN |
| Implementación temporal de control de carga | $2,500 MXN |
| 🚨 Total medidas de mitigación: | **$6,000 MXN** |

**C. Costos de Medidas Correctivas (Después del riesgo)**

|  |  |
| --- | --- |
| Acción | Costo estimado |
| Refactor de API/queries afectadas | $4,000 MXN |
| Documentación y actualización de estándares | $2,000 MXN |
| Ajustes estructurales en BD (sharding, particiones) | $4,000 MXN |
| 🔄 Total medidas correctivas: | **$10,000 MXN** |

**Resumen Económico del Plan de Contingencia**

|  |  |
| --- | --- |
| Categoría | Costo estimado |
| 🛡️ Prevención | $10,000 MXN |
| 🚨 Mitigación | $6,000 MXN |
| 🔄 Recuperación | $10,000 MXN |
| 💥 Costo de no hacer nada | $79,000 MXN |

**📈 Análisis Costo-Beneficio**

**Costo total de implementar todas las estrategias:**  
$10,000 + $6,000 + $10,000 = **$26,000 MXN**

**Ahorro potencial si se previene o controla el riesgo:**  
$79,000 – $26,000 = **$53,000 MXN**

**(≈ 204% de retorno sobre inversión en optimización de consultas)**