**RIESGO 6: Fugas de memoria por mal manejo de estados**

* **Tipo de riesgo:** Técnico / Rendimiento / Calidad de software
* **Categoría:** Uso de recursos / Arquitectura / Mantenimiento
* **Descripción:** Este riesgo se presenta cuando el estado de la aplicación (en frameworks como React, Vue o Angular) no se gestiona correctamente, causando que variables, componentes o eventos queden en memoria sin liberarse, lo que puede degradar progresivamente el rendimiento e incluso provocar fallos o bloqueos.

**1. IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO**

| **Elemento** | **Detalle** |
| --- | --- |
| Nombre del riesgo | Fugas de memoria por mal manejo de estados |
| Categoría | Gestión de memoria / Arquitectura front-end / Recursos |
| Causas probables | Suscripciones no limpiadas, listeners activos, uso excesivo de estados globales, ciclo de vida mal gestionado, acumulación de referencias no liberadas. |
| Consecuencias | Lentitud, aumento de uso de RAM, caída de la aplicación, bugs intermitentes, mala experiencia del usuario. |
| Fuente | Componentes dinámicos, hooks, contextos mal cerrados, errores en gestión de ciclos de vida. |

**2. EVALUACIÓN DEL RIESGO**

| **Criterio** | **Valoración** |
| --- | --- |
| Probabilidad de ocurrencia | Media - Alta |
| Impacto potencial | Alto (afecta estabilidad, rendimiento y percepción del producto) |
| Nivel de riesgo | Alto |
| Indicadores de riesgo | Aumento constante de uso de memoria, ralentización progresiva, errores en pruebas de carga, monitoreo de procesos. |

**3. DEFINICIÓN DE MEDIDAS DE CONTROL**

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

| **Acción** | **Responsable** | **Herramientas / Recursos** |
| --- | --- | --- |
| Capacitar al equipo en gestión de estados, ciclos de vida y liberación de recursos. | PM / RRHH | Cursos, talleres, documentación oficial |
| Implementar revisiones de código orientadas a fugas de memoria. | QA / Líder Técnico | SonarQube, ESLint, herramientas de lint |
| Utilizar patrones adecuados para componentes dinámicos y uso de efectos secundarios. | Dev / Líder Técnico | Hooks personalizados, useEffect bien estructurado |
| Simular escenarios de carga para detectar fugas tempranas. | QA / DevOps | Chrome DevTools, Lighthouse, heap snapshots |

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

| **Acción** | **Responsable** | **Herramientas / Recursos** |
| --- | --- | --- |
| Identificar fuentes de fuga y aplicar correcciones puntuales. | Dev | Profiler, Chrome DevTools, Heap snapshot |
| Priorizar refactorizaciones en componentes afectados. | PM / Dev | Jira, planificación ágil |
| Monitorear en tiempo real el uso de memoria y rendimiento. | DevOps / QA | Performance tab, dashboards, logs |

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

| **Acción** | **Responsable** | **Herramientas / Recursos** |
| --- | --- | --- |
| Documentar fugas identificadas y soluciones aplicadas. | QA / PM | Bitácoras técnicas, informes QA |
| Actualizar guías de desarrollo sobre manejo de estado y limpieza de efectos. | Líder Técnico | Manuales internos, estándares de codificación |
| Reentrenar al equipo con casos reales y patrones de prevención. | RRHH / PM | Talleres internos, sesiones técnicas |

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

| **Escenario de materialización** | **Impacto directo** | **Costo estimado (MXN)** |
| --- | --- | --- |
| Caída parcial del sistema por saturación de memoria | Reprocesamiento y pérdida de datos | $35,000 MXN |
| Corrección de fugas en producción | 3 semanas de 2 desarrolladores | $36,000 MXN (2 × $6,000 × 3 semanas) |
| Soporte por incidentes y mal rendimiento | Quejas, reclamos, compensaciones | $10,000 MXN |
| **Total estimado de pérdidas económicas:** |  | → **$81,000 MXN** |

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

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

| **Acción** | **Costo estimado** |
| --- | --- |
| Capacitación del equipo en buenas prácticas de estados | $4,000 MXN |
| Revisiones de código con foco en fugas | $3,500 MXN |
| Simulación anticipada de carga y pruebas de estrés | $4,000 MXN |
| **🛡️ Total medidas preventivas:** | **$11,500 MXN** |

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

| **Acción** | **Costo estimado** |
| --- | --- |
| Debugging y refactorización puntual | $3,000 MXN |
| Monitoreo en tiempo real | $2,500 MXN |
| **🚨 Total medidas de mitigación:** | **$5,500 MXN** |

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

| **Acción** | **Costo estimado** |
| --- | --- |
| Documentación y actualización de estándares | $2,000 MXN |
| Reentrenamiento con lecciones aprendidas | $2,500 MXN |
| **🔄 Total medidas correctivas:** | **$4,500 MXN** |

**Resumen Económico del Plan de Contingencia**

| **Categoría** | **Costo estimado** |
| --- | --- |
| 🛡️ Prevención | $11,500 MXN |
| 🚨 Mitigación | $5,500 MXN |
| 🔄 Recuperación | $4,500 MXN |
| 💥 Costo de no hacer nada | $81,000 MXN |

**📈 Análisis Costo-Beneficio**

**Costo total de implementar todas las estrategias:**  
$11,500 + $5,500 + $4,500 = **$21,500 MXN**

**Ahorro potencial si se previene o controla el riesgo:**  
$81,000 – $21,500 = **$59,500 MXN**

**(≈ 276% de retorno sobre inversión en gestión de estados y memoria)**