**RIESGO 12: Arquitectura técnica difícil de escalar**

* **Tipo de riesgo:** Técnico / Estructural / Estratégico
* **Categoría:** Arquitectura de software / Rendimiento / Mantenibilidad
* **Descripción:**  
  Una arquitectura mal diseñada, acoplada o inflexible limita la capacidad del sistema para adaptarse a nuevos requerimientos, usuarios o módulos, generando cuellos de botella, retrabajo y mayores costos de mantenimiento y expansión.

**1. IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO**

|  |  |
| --- | --- |
| Elemento | Detalle |
| Nombre del riesgo | Arquitectura técnica difícil de escalar |
| Categoría | Desarrollo / Infraestructura / Arquitectura de software |
| Causas probables | Acoplamiento excesivo, diseño sin proyección a futuro, sin patrones escalables, desconocimiento de buenas prácticas. |
| Consecuencias | Problemas de rendimiento, alto costo de cambios, lentitud para implementar mejoras, incremento de bugs. |
| Fuente | Diseño técnico sin revisión arquitectónica, decisiones técnicas improvisadas, falta de modularidad. |

**2. EVALUACIÓN DEL RIESGO**

|  |  |
| --- | --- |
| Criterio | Valoración |
| Probabilidad de ocurrencia | Media-Alta |
| Impacto potencial | Crítico (afecta evolución, costos y estabilidad del sistema) |
| Nivel de riesgo | Crítico |
| Indicadores de riesgo | Dificultad para agregar nuevas funciones, bajo rendimiento, duplicación de lógica, deuda técnica creciente. |

**3. DEFINICIÓN DE MEDIDAS DE CONTROL**

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Acción | Responsable | Herramientas / Recursos |
| Realizar diseño arquitectónico con proyección a escalabilidad | Arquitecto / Tech Lead | Modelos modulares, microservicios, documentación |
| Aplicar principios SOLID, separación de responsabilidades | Dev / Arquitectura | Repositorio limpio, revisiones técnicas |
| Establecer revisiones arquitectónicas periódicas | Dirección Técnica | Auditorías internas, diagramas estructurales |
| Capacitación del equipo en arquitectura escalable | RRHH / DevOps | Cursos, talleres de patrones de diseño |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Acción | Responsable | Herramientas / Recursos |
| Detectar cuellos de botella y módulos rígidos | QA / Arquitectura | Profilers, métricas de rendimiento |
| Refactorizar partes críticas en módulos independientes | Dev / Arquitectura | Refactor progresivo, integración continua |
| Crear roadmap técnico de escalabilidad a corto plazo | Dirección técnica | Tableros técnicos, OKRs de deuda técnica |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Acción | Responsable | Herramientas / Recursos |
| Reestructurar partes de la arquitectura obsoleta | Arquitectura / Dev | Refactor masivo, migración modular |
| Documentar el impacto de las limitaciones detectadas | QA / Dirección | Informes técnicos, lecciones aprendidas |
| Establecer políticas de evolución técnica continua | Dirección / DevOps | Calendario de evolución, control técnico |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Escenario de materialización | Impacto directo | Costo estimado (MXN) |
| Lentitud en el desarrollo de nuevas funciones | Aumento de tiempos, pérdida de oportunidad | $60,000 MXN |
| Mantenimiento costoso | Refactorización frecuente, dificultad de depuración | $50,000 MXN |
| Pérdida de clientes por baja performance | Rendimiento deficiente, caída de usuarios | $70,000 MXN |
| Total estimado de pérdidas económicas: |  | → **$180,000 MXN** |

**5. Costo de Implementación de Estrategias de Control**

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

|  |  |
| --- | --- |
| Acción | Costo estimado |
| Diseño arquitectónico con enfoque escalable | $7,000 MXN |
| Aplicación de principios de calidad técnica | $5,000 MXN |
| Revisiones periódicas de arquitectura | $4,000 MXN |
| Formación en arquitectura escalable | $4,000 MXN |
| 🛡️ Total medidas preventivas: | **$20,000 MXN** |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Acción | Costo estimado |
| Detección de cuellos de botella | $3,000 MXN |
| Refactor progresivo de módulos clave | $6,000 MXN |
| Elaboración de roadmap técnico | $2,000 MXN |
| 🚨 Total medidas de mitigación: | **$11,000 MXN** |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Acción | Costo estimado |
| Reestructuración de arquitectura obsoleta | $7,000 MXN |
| Documentación de impacto y errores | $2,500 MXN |
| Establecimiento de políticas técnicas | $3,000 MXN |
| 🔄 Total medidas correctivas: | **$12,500 MXN** |

**Resumen Económico del Plan de Contingencia**

|  |  |
| --- | --- |
| Categoría | Costo estimado |
| 🛡️ Prevención | $20,000 MXN |
| 🚨 Mitigación | $11,000 MXN |
| 🔄 Recuperación | $12,500 MXN |
| 💥 Costo de no hacer nada | $180,000 MXN |

**📈 Análisis Costo-Beneficio**

**Costo total de implementar todas las estrategias:**  
$20,000 + $11,000 + $12,500 = **$43,500 MXN**

**Ahorro potencial si se previene o controla el riesgo:**  
$180,000 – $43,500 = **$136,500 MXN**

**(≈ 314% de retorno sobre inversión en una arquitectura técnica escalable)**