**RIESGO 24: Testing inadecuado de interacciones entre módulos**

* **Tipo de riesgo:** Técnico / Calidad
* **Categoría:** Pruebas / Integración / Coordinación
* **Descripción:** Este riesgo se presenta cuando las pruebas no cubren adecuadamente cómo interactúan los distintos módulos del sistema, lo que puede provocar errores de integración, comportamientos inesperados y fallos en producción, especialmente en sistemas distribuidos o con alta interdependencia.

**1. IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO**

|  |  |
| --- | --- |
| Elemento | Detalle |
| Nombre del riesgo | Testing inadecuado de interacciones entre módulos |
| Categoría | Calidad / Pruebas / Integración |
| Causas probables | Enfoque en pruebas unitarias aisladas, falta de definición de contratos, comunicación deficiente entre equipos. |
| Consecuencias | Fallos en tiempo de ejecución, errores en funcionalidades críticas, dificultad para depurar. |
| Fuente | Integraciones mal coordinadas, ausencia de pruebas de sistema, pipelines incompletos. |

**2. EVALUACIÓN DEL RIESGO**

|  |  |
| --- | --- |
| Criterio | Valoración |
| Probabilidad de ocurrencia | Alta |
| Impacto potencial | Alto (afecta la calidad general y estabilidad del producto) |
| Nivel de riesgo | Muy alto |
| Indicadores de riesgo | Bugs frecuentes en integración, regresiones, fallos intermitentes en QA o en producción. |

**3. DEFINICIÓN DE MEDIDAS DE CONTROL**

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Acción | Responsable | Herramientas / Recursos |
| Diseñar y ejecutar pruebas de integración y sistema desde etapas tempranas. | QA / Dev | Jest, Mocha, Postman, Cypress, JUnit |
| Definir contratos claros entre módulos. | Arquitecto / Dev | Swagger, JSON Schema, Protocol Buffers |
| Establecer una cultura de TDD/BDD y CI/CD con cobertura multicapas. | Líder Técnico | GitHub Actions, Jenkins, GitLab CI, SonarQube |
| Capacitar al equipo en pruebas automatizadas de integración. | RRHH / QA Lead | Talleres, bibliografía, plataformas de testing |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Acción | Responsable | Herramientas / Recursos |
| Identificar los módulos conflictivos mediante trazas y análisis de logs. | QA / DevOps | Kibana, ELK Stack, herramientas de logging |
| Aislar los errores y replicarlos en entorno controlado. | QA | Entornos de staging, Docker Compose, Mock servers |
| Refactorizar pruebas para incluir validaciones intermodulares explícitas. | Dev / QA | Refactor en test suites, integración progresiva |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Acción | Responsable | Herramientas / Recursos |
| Implementar una matriz de cobertura de pruebas entre módulos. | QA / PM | TestRail, Xray, TestLink |
| Auditoría de las suites de testing para asegurar calidad y alcance. | QA Lead / Dev | Revisión de código, métricas de cobertura |
| Reforzar políticas de pruebas de integración como parte del SDLC. | PMO / QA Lead | Normativas, políticas de calidad, checklist |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Escenario de materialización | Impacto directo | Costo estimado (MXN) |
| Fallos en producción por errores de integración | Corrección urgente, pérdida de confianza | $40,000 MXN |
| Retrasos en entregas | Tiempos extra de desarrollo y QA | $25,000 MXN |
| Dificultades para depuración y soporte | Costos técnicos y de atención al cliente | $20,000 MXN |
| Total estimado de pérdidas económicas: |  | → **$85,000 MXN** |

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

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

|  |  |
| --- | --- |
| Acción | Costo estimado |
| Diseño de pruebas de integración y contrato | $5,000 MXN |
| Automatización e integración continua de pruebas | $5,000 MXN |
| Capacitación técnica en testing | $3,000 MXN |
| 🛡️ Total medidas preventivas: | **$13,000 MXN** |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Acción | Costo estimado |
| Diagnóstico y aislamiento de fallos | $3,000 MXN |
| Refactorización de pruebas y validaciones | $3,500 MXN |
| 🚨 Total medidas de mitigación: | **$6,500 MXN** |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Acción | Costo estimado |
| Auditoría y matriz de cobertura de integración | $4,000 MXN |
| Refuerzo de políticas y mejora del SDLC | $3,000 MXN |
| 🔄 Total medidas correctivas: | **$7,000 MXN** |

**Resumen Económico del Plan de Contingencia**

|  |  |
| --- | --- |
| Categoría | Costo estimado |
| 🛡️ Prevención | $13,000 MXN |
| 🚨 Mitigación | $6,500 MXN |
| 🔄 Recuperación | $7,000 MXN |
| 💥 Costo de no hacer nada | $85,000 MXN |

**📈 Análisis Costo-Beneficio**

**Costo total de implementar todas las estrategias:**  
$13,000 + $6,500 + $7,000 = **$26,500 MXN**

**Ahorro potencial si se previene o controla el riesgo:**  
$85,000 – $26,500 = **$58,500 MXN**

**(≈ 220% de retorno sobre inversión en pruebas de integración entre módulos)**