

Especificación de Requerimientos para un Sistema de Gestión de Calificaciones Académicas

Tarea Formativa – Ingeniería de Requerimientos

Loor Medranda Marlon Taylor

Facultad de Ciencias de la Computación

Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ)

Ingeniería en Software

mloorm12@uteq.edu.ec

Resumen—Este documento presenta la especificación de requerimientos de software (ERS) para un Sistema de Gestión de Calificaciones orientado a institutos técnicos. El objetivo es mitigar la sobrecarga administrativa docente y asegurar la integridad de los datos académicos, un desafío crítico en la transformación digital educativa. Aplicando la norma ISO/IEC/IEEE 29148:2018 se documentan cinco requerimientos funcionales y cinco no funcionales. Se prioriza la verificabilidad, la consistencia y la trazabilidad para establecer una base sólida para el diseño y la implementación del sistema.

I. INTRODUCCIÓN

La transformación digital en la educación superior exige herramientas que optimicen los procesos administrativos y pedagógicos [6]. Sin embargo, muchos institutos técnicos aún gestionan la información académica mediante procesos manuales o herramientas ofimáticas aisladas (hojas de cálculo), lo que deriva en inconsistencias de datos y una significativa sobrecarga laboral para los docentes.

La Ingeniería de Requerimientos (IR) juega un rol fundamental en el éxito de los proyectos de software, proporcionando un enfoque sistemático para descubrir y documentar necesidades [2]. Este estudio desarrolla una especificación conforme al estándar ISO/IEC/IEEE 29148 [1], enfocada en un sistema centralizado para la gestión de calificaciones y asistencia.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El análisis del entorno académico, considerando los desafíos actuales en la educación superior [3], permitió identificar tres problemáticas centrales:

- **Sobrecarga Administrativa:** El cálculo manual de promedios y el reporte físico de notas consumen tiempo valioso que debería dedicarse a la enseñanza.
- **Fragmentación de Datos:** La descentralización de la información impide a los coordinadores obtener métricas en tiempo real sobre el rendimiento estudiantil.
- **Ausencia de Alertas:** No existen mecanismos automatizados para identificar tempranamente a estudiantes en riesgo de deserción por inasistencia o bajo rendimiento.

III. METODOLOGÍA

Para la elaboración de este documento se siguieron prácticas modernas de ingeniería de requerimientos [5]. El proceso incluyó:

1. **Elicitación:** Aplicación de técnicas de análisis documental y observación de tareas para comprender las necesidades de los *stakeholders* (docentes y coordinadores) [7].
2. **Especificación:** Redacción de requerimientos siguiendo la norma ISO/IEC/IEEE 29148:2018, asegurando que cada ítem sea necesario, verificable y libre de ambigüedades.
3. **Validación:** Revisión de criterios de calidad para garantizar la viabilidad técnica y la alineación con los objetivos del negocio [4].

IV. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

Se detallan las funciones críticas del sistema. Cada requerimiento incluye su criterio de aceptación para asegurar su verificabilidad.

IV-0a. RF-001 Autenticación Segura: El sistema debe permitir el acceso exclusivo a usuarios registrados mediante credenciales institucionales.

Verificación: Prueba de seguridad (intento de acceso con credenciales inválidas denegado).

IV-0b. RF-002 Registro de Calificaciones: El sistema debe permitir ingresar notas numéricas validadas en una escala de 0 a 10, aceptando hasta dos decimales.

Verificación: Prueba de límites (ingresar valores menores que 0 y mayores que 10 debe generar error).

IV-0c. RF-003 Cálculo Automático: El sistema debe calcular el promedio ponderado del estudiante y actualizarlo inmediatamente tras cada nuevo registro.

Verificación: Inspección matemática comparando el resultado del sistema contra un cálculo manual.

IV-0d. RF-004 Registro de Asistencia: El sistema debe permitir al docente marcar la asistencia diaria (Presente, Ausente, Atraso) por estudiante.

Verificación: Prueba funcional de persistencia de datos en el historial del alumno.

IV-0e. RF-005 Reportes Académicos: El sistema debe generar informes de rendimiento por curso en formato PDF descargable.

Verificación: Inspección visual del archivo generado verificando la inclusión de la lista de estudiantes y promedios.

V. REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

Estos requisitos definen los atributos de calidad del sistema, esenciales para la aceptación del usuario.

V-0a. RNF-001 Rendimiento: El sistema debe tener un tiempo de respuesta inferior a 2 segundos para transacciones de consulta y guardado bajo carga normal.

Verificación: Pruebas de carga simulando 50 usuarios concurrentes.

V-0b. RNF-002 Seguridad: Las contraseñas deben almacenarse cifradas (por ejemplo, usando *bcrypt*) y toda transmisión de datos debe usar protocolo HTTPS.

Verificación: Auditoría de código y análisis de tráfico de red.

V-0c. RNF-003 Disponibilidad: El sistema debe garantizar una disponibilidad del 99,5 % durante el horario académico operativo (07:00–22:00).

Verificación: Monitoreo de logs del servidor durante 30 días.

V-0d. RNF-004 Usabilidad y Localización: La interfaz debe estar completamente en español y utilizar formatos regionales (fecha DD/MM/AAAA, coma decimal).

Verificación: Inspección de la interfaz de usuario.

V-0e. RNF-005 Respaldo de Datos: El sistema debe ejecutar copias de seguridad automáticas incrementales diariamente en un servidor externo.

Verificación: Prueba de recuperación ante desastres (restauración de backup).

VI. CONCLUSIÓN

La correcta especificación de requerimientos es vital para mitigar riesgos en el desarrollo de software. Este documento ha definido un conjunto coherente y verificable de requerimientos funcionales y no funcionales que atienden la problemática de gestión académica. La aplicación estricta de la norma ISO/IEC/IEEE 29148 proporciona una guía clara para la futura arquitectura e implementación del sistema.

REFERENCIAS

- [1] A. García-Holgado, F. J. García-Peña and Á. Hernández-García, “A serious game for teaching the fundamentals of ISO/IEC/IEEE 29148:2018 standard for requirements engineering,” *Comput. Stand. Interfaces*, vol. 71, 2020, Art. no. 103377. DOI: 10.1016/j.csi.2019.103377.
- [2] N. Nordin and L. H. Lee, “The impact of requirements engineering on software project success in academic settings,” *J. Telecommun. Electron. Comput. Eng.*, vol. 9, no. 2-10, pp. 123–127, 2017. DOI: 10.61506/01.00547.
- [3] L. M. Castro Benavides, J. A. Tamayo Arias, M. D. A. Serna, J. Branch and D. Burgos, “Digital Transformation in Higher Education Institutions: A Systematic Literature Review,” *Sensors*, vol. 20, no. 11, 2020, Art. no. 3291. DOI: 10.3390/s20113291.
- [4] A. Marks and M. Al-Ali, “Digital Transformation in Higher Education: A Framework for Maturity Assessment,” *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 11, no. 12, pp. 559–569, 2020. DOI: 10.14569/IJACSA.2020.0111271.
- [5] H. Shah and M. J. Harrold, “Modern requirements engineering: A review of current practices,” *Int. J. Softw. Eng. Knowl. Eng.*, vol. 33, no. 2, pp. 215–240, 2023. DOI: 10.1142/S0218194023500092.

- [6] M. A. M. Hashim, I. Tlemsani and R. Matthews, “Higher education strategy in digital transformation,” *Education and Information Technologies*, vol. 27, no. 3, pp. 3171–3195, 2022. DOI: 10.1007/s10639-021-10739-1.
- [7] N. C. Alfieri, E. P. V. Prado and A. Grotta, “A Model for Evaluating Requirements Elicitation Techniques in Software Development Projects,” in *Proc. 22nd Int. Conf. Enterprise Information Systems (ICEIS)*, vol. 2, 2020, pp. 242–249. DOI: 10.5220/0009397502420249.