**Calidad Interna**

| **Característica** | **Evaluación** |
| --- | --- |
| **Funcionalidad** | El módulo cumple con las funciones básicas de inicio de sesión y registro de usuarios. Sin embargo, no se observan mecanismos de seguridad avanzados, como encriptación de contraseñas o protección contra SQL injection. |
| **Fiabilidad** | El código parece estable, pero no se han implementado mecanismos de recuperación en caso de fallos (por ejemplo, si la conexión a la base de datos falla). |
| **Usabilidad** | El código es fácil de entender y está bien estructurado, lo que facilita su mantenimiento. La interfaz gráfica es intuitiva, pero no se han realizado pruebas de usabilidad con usuarios finales. |
| **Eficiencia** | No se observan problemas de rendimiento evidentes, pero no se han realizado pruebas de carga o estrés para evaluar el comportamiento bajo condiciones extremas. |
| **Facilidad de Mantenimiento** | El código está modularizado y es fácil de modificar. Sin embargo, no se han implementado pruebas unitarias o de integración, lo que podría dificultar el mantenimiento a largo plazo. |
| **Portabilidad** | El código está escrito en Python y utiliza bibliotecas comunes (customtkinter, PIL), lo que lo hace portable a diferentes sistemas operativos. |

**Calidad Externa**

| **Característica** | **Métrica** | **Evaluación** |
| --- | --- | --- |
| **Aplicabilidad** | Adecuación funcional | El módulo cumple con las funciones básicas de inicio de sesión y registro, pero no se han realizado pruebas exhaustivas para verificar todas las funcionalidades. |
| **Precisión** | Precisión esperada | Las validaciones de correo electrónico y contraseña funcionan correctamente, pero no se han realizado pruebas de casos extremos. |
| **Seguridad** | Auditabilidad de acceso | No se observan mecanismos de auditoría de acceso, como registros de inicio de sesión o intentos fallidos. |
| Controlabilidad de acceso | No se observan mecanismos de control de acceso avanzados, como autenticación de dos factores. |
| **Cumplimiento de la funcionalidad** | Cumplimiento funcional | El módulo no cumple con estándares de seguridad como OWASP o GDPR en cuanto a protección de datos. |

**Subcaracterísticas de Calidad Interna y Externa**

| **Característica** | **Subcaracterística** | **Evaluación** |
| --- | --- | --- |
| **Funcionalidad** | **Aplicabilidad** | El módulo proporciona funciones para el inicio de sesión y registro de usuarios, lo que es adecuado para su propósito. |
|  | **Precisión** | El código valida el formato del correo electrónico y verifica las credenciales del usuario en la base de datos, lo que indica una implementación precisa. |
|  | **Seguridad** | No se observan mecanismos de seguridad avanzados, como encriptación de contraseñas o protección contra SQL injection. |
|  | **Conformidad de la funcionalidad** | El módulo sigue las convenciones de diseño de interfaces gráficas con customtkinter, pero no se observa cumplimiento con estándares de seguridad como OWASP. |
| **Fiabilidad** | **Madurez** | El código parece estar bien estructurado, pero no se observan mecanismos de manejo de errores robustos (por ejemplo, no se manejan excepciones en la conexión a la base de datos). |
|  | **Tolerancia a fallos** | No se observan mecanismos para recuperarse de fallos, como reintentos de conexión a la base de datos. |
| **Usabilidad** | **Entendibilidad** | El código está bien organizado y utiliza nombres descriptivos para variables y funciones, lo que facilita su comprensión. |
|  | **Facilidad de aprendizaje** | El uso de customtkinter y PIL para la interfaz gráfica es estándar y fácil de aprender para desarrolladores con experiencia en Python. |
| **Eficiencia** | **Comportamiento en el tiempo** | No se observan problemas evidentes de rendimiento. |
|  | **Utilización de recursos** | El código no parece ser intensivo en recursos, pero no se han realizado mediciones específicas. |
| **Facilidad de Mantenimiento** | **Analizabilidad** | El código está bien estructurado y modularizado, lo que facilita su análisis y depuración. |
|  | **Cambiabilidad** | El código es fácil de modificar debido a su estructura modular y uso de funciones. |
|  | **Estabilidad** | No se observan efectos secundarios inesperados al realizar cambios, pero no se han realizado pruebas exhaustivas. |
| **Portabilidad** | **Adaptabilidad** | El código está escrito en Python, lo que lo hace portable a diferentes sistemas operativos. |
|  | **Instalabilidad** | No se observan dependencias externas complejas, lo que facilita su instalación. |

**Calidad en Uso**

| **Característica** | **Evaluación** |
| --- | --- |
| **Efectividad** | El módulo permite a los usuarios iniciar sesión y registrarse de manera efectiva, pero no se han realizado pruebas con un gran número de usuarios o en diferentes entornos. |
| **Productividad** | La interfaz gráfica es fácil de usar, lo que debería permitir a los usuarios realizar sus tareas de manera eficiente. Sin embargo, no se han realizado pruebas de productividad con usuarios finales. |
| **Integridad** | No se observan mecanismos de protección de datos avanzados, como encriptación de contraseñas o protección contra ataques de seguridad, lo que podría afectar la integridad del sistema. |
| **Satisfacción** | La interfaz gráfica es atractiva y fácil de usar, lo que debería contribuir a la satisfacción del usuario. Sin embargo, no se han realizado encuestas o pruebas de satisfacción con usuarios finales. |

**Métricas Internas**

| **Subcaracterística** | **Métrica** | **Medición** | **Evaluación** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Aplicabilidad** | **Adecuación funcional** | X = 1 − A/B  A: Número de funciones con problemas.  B: Número de funciones comprobadas. | En el módulo, las funciones de registro y autenticación (ID 001) están implementadas y funcionan correctamente.  A = 0, por lo que X = 1  X = 1. |
| **Integridad de la implementación funcional** | X = 1 − A/B  A: Número de funciones faltantes.  B: Número de funciones descritas en los requisitos. | Se observan funciones faltantes en el módulo.  A = 1 y B = 3, por lo que X = 0.7 |
| **Cobertura de la implementación funcional** | X = 1 − A/B  A: Número de funciones faltantes o implementadas incorrectamente.  B: Número de funciones descritas en los requisitos. | Se observan funciones faltantes o implementadas incorrectamente.  A = 1 y B = 3, por lo que X = 0.7 |
| **Estabilidad de la especificación funcional** | X = 1 − A/B  A: Número de funciones cambiadas durante el ciclo de vida.  B: Número de funciones descritas en los requisitos. | No se observan cambios en las funciones durante el ciclo de vida.  A = 0, por lo que X = 1. |
| **Precisión** | **Precisión computacional** | X= A/B  A: Número de funciones que implementan requisitos de precisión.  B: Número de funciones con requisitos de precisión. | No se observan requisitos de precisión específicos en el módulo.  A=0, B=0, por lo que no aplica. |
| **Precisión** | X= A/B  A: Número de elementos de datos con precisión confirmada.  B: Número de elementos de datos que requieren precisión. | No se observan requisitos de precisión en los datos.  A=0, B=0, por lo que no aplica. |
| **Interoperabilidad** | **Intercambiabilidad de datos** | X= A/B  A: Número de formatos de datos implementados correctamente.  B: Número de formatos de datos que se intercambiarán. | No se observan intercambios de datos con otros sistemas.  A=0, B=0, por lo que no aplica. |
| **Seguridad** | **Auditabilidad de acceso** | X= A/B  A: Número de tipos de acceso registrados correctamente.  B: Número de tipos de acceso que deben registrarse. | No se observan mecanismos de auditoría de acceso.  A=0, B=0, por lo que no aplica. |
| **Controlabilidad de acceso** | X= A/B  A: Número de requisitos de control de acceso implementados.  B: Número de requisitos de control de acceso. | No se observan mecanismos de control de acceso avanzados.  A=0, B=0, por lo que no aplica. |
| **Cumplimiento de la funcionalidad** | **Cumplimiento funcional** | X= A/B  A: Número de elementos que cumplen con los requisitos funcionales.  B: Número total de elementos de cumplimiento. | No se observan requisitos funcionales específicos más allá de las funciones básicas.  A = 2, B = 2, por lo que X = 1. |

**Métricas Externas**

| **Subcaracterística** | **Métrica** | **Medición** | **Evaluación** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Aplicabilidad** | **Adecuación funcional** | X=1 − A/B  A: Número de funciones con problemas.  B: Número de funciones evaluadas. | En pruebas básicas, las funciones de registro y autenticación (ID 001) funcionan correctamente.  A=0, por lo que X=1. |
| **Integridad de la implementación funcional** | X=1 − A/B  A: Número de funciones faltantes.  B: Número de funciones descritas en los requisitos. | Se observan funciones faltantes.  A = 1 y B = 3, por lo que X = 0.7. |
| **Cobertura de la implementación funcional** | X=1 − A/B  A: Número de funciones faltantes o implementadas incorrectamente.  B: Número de funciones descritas en los requisitos. | Se observan funciones faltantes o implementadas incorrectamente.  A = 1 y B = 3, por lo que X = 0.7. |
| **Estabilidad de la especificación funcional** | X=1 − A/B  A: Número de funciones cambiadas después de entrar en funcionamiento.  B: Número de funciones descritas en los requisitos. | No se observan cambios en las funciones después de entrar en funcionamiento.  A=0, por lo que X=1. |
| **Precisión** | **Precisión esperada** | X= A/T  A: Número de casos con diferencias inaceptables.  T: Tiempo de operación. | No se observan diferencias inaceptables en los resultados.  A = 0, por lo que X = 0. |
| **Precisión computacional** | X= A/T  A: Número de cálculos inexactos.  T: Tiempo de operación. | No se realizan cálculos complejos en el módulo.  A = 0, por lo que X = 0. |
| **Interoperabilidad** | **Intercambiabilidad de datos** | X= A/B  A: Número de formatos de datos aprobados para intercambio.  B: Número total de formatos de datos. | No se observan intercambios de datos con otros sistemas.  A = 0, B = 0, por lo que no aplica. |
| **Seguridad** | **Auditabilidad de acceso** | X= A/B  A: Número de accesos registrados.  B: Número de accesos realizados. | No se observan mecanismos de auditoría de acceso.  A = 0, B = 0, por lo que no aplica. |
| **Controlabilidad de acceso** | X= A/B  A: Número de operaciones ilegales detectadas.  B: Número de tipos de operaciones ilegales. | No se observan mecanismos de control de acceso avanzados.  A = 0, B = 0, por lo que no aplica. |
| **Cumplimiento de la funcionalidad** | **Cumplimiento funcional** | X= A/B  A: Número de elementos que cumplen con los requisitos funcionales.  B: Número total de elementos de cumplimiento. | No se observan requisitos funcionales específicos más allá de las funciones básicas.  A=2, B=2, por lo que x=1. |