

Resumen de Pruebas - CSSA
Módulo Programación Académica

Integrantes:

Juan Sebastián González - A00371810

María Alejandra Mantilla - A00395792

Andrés David Parra - A00395676

Felipe Rojas Prado- A00393918

Rafaela Sofía Ruiz - A00395368

Universidad Icesi
Proyecto Integrador I
Ingeniería de Sistemas
Santiago de Cali
2024

Contenido

Introducción	3
Pruebas Unitarias.....	4
Pruebas Funcionales y de Aceptación.....	6
Pruebas de Seguridad.....	8
Conclusiones	10

Introducción

El proceso de pruebas es fundamental para garantizar la calidad y el correcto funcionamiento de un sistema de software. En este reporte, se presentan los resultados obtenidos de las diferentes pruebas realizadas durante el desarrollo del sistema, incluyendo pruebas **unitarias**, pruebas **funcionales** y de **aceptación**, y pruebas de **seguridad**.

Se utilizó un marco de pruebas moderno y ampliamente adoptado, como pytest, para implementar y ejecutar las pruebas. Este marco facilitó la escritura de pruebas legibles, mantenibles y fáciles de entender, al mismo tiempo que proporcionó informes detallados sobre los resultados de las pruebas.

A continuación, se describen los indicadores utilizados para evaluar la eficacia y calidad de las pruebas:

- **Cobertura de requisitos:** Indica el porcentaje de requisitos del sistema que fueron evaluados mediante las pruebas implementadas.
- **Tasa de éxito y tasa de fallo:** Representa el porcentaje de pruebas que se ejecutaron con éxito y el porcentaje de pruebas que fallaron, respectivamente.
- **Densidad de pruebas:** Mide la relación entre el número de pruebas implementadas y el número de requisitos, indicando qué tan exhaustivo fue el proceso de pruebas.
- **Confiabilidad:** Evalúa el nivel de confianza en el sistema basado en los resultados de las pruebas, considerando la tasa de éxito y la tasa de fallo.
- **Cobertura de pruebas de seguridad:** Indica el porcentaje de requisitos de seguridad que fueron evaluados mediante las pruebas implementadas.
- **Tasa de éxito de pruebas de seguridad:** Representa el porcentaje de pruebas de seguridad que se ejecutaron con éxito sin detectar vulnerabilidades.
- **Nivel de seguridad:** Evalúa el grado de seguridad del sistema basado en los resultados de las pruebas de seguridad.
- **Densidad de pruebas de seguridad:** Mide la relación entre el número de pruebas de seguridad implementadas y el número de requisitos de seguridad.

Estos indicadores proporcionan una visión clara del estado del sistema y la calidad de las pruebas realizadas, permitiendo identificar áreas de mejora y garantizar un producto de alta calidad y seguridad.

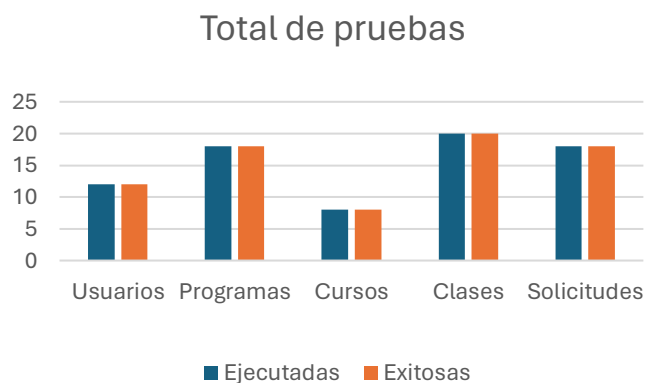
Pruebas Unitarias

Estas pruebas se enfocan en evaluar unidades individuales de código, como funciones o métodos, de forma aislada del resto del sistema. Cada componente probado, fue de manera independiente, asegurando que no existieran dependencias externas que pudieran afectar los resultados de las pruebas. Se utilizaron técnicas como el uso de objetos simulados (mocks), empleando la librería *mixer*, y la inyección de dependencias para aislar los componentes y garantizar una ejecución de pruebas confiable y repetible.

En total, se implementaron 76 pruebas unitarias, cubriendo los 5 módulos diferentes. Cada prueba fue diseñada para evaluar un aspecto específico del comportamiento del código, desde la verificación de la lógica de negocio hasta la validación de los casos de borde y los flujos de control.

Total de pruebas: 76.

- **Pruebas por módulo:**
 - **Gestión de usuarios: 12**
 - **Gestión de programas: 18**
 - **Gestión de cursos: 8**
 - **Gestión de clases: 20**
 - **Gestión de solicitudes: 18**



- **Cobertura de requisitos:** Se cubrieron un total de 22 de 25 requerimientos de forma unitaria. Puesto que el envío y extracción de información a sistemas externos está incluido y ligado a otros requisitos del sistema. Esto deja un total de **cobertura de 88%**

$$Cobertura = \frac{22}{25} = 0.88$$

- **Tasa de casos de prueba exitosos y fallidos:** Se ejecutaron exitosamente 76 de 76 pruebas unitarias, dando como resultado una **tasa de éxito el 100%** y una **tasa de fallo del 0%**

$$Tasa\ de\ éxitos = \frac{76}{76} = 1 \quad Tasa\ de\ fallos = \frac{0}{76} = 0$$

```
===== 76 passed in 98.09s (0:01:38) =====
```

- **Densidad de pruebas:** La densidad de pruebas indica que tan exhaustivo es el proceso de pruebas. Esto, mediante la validación de la cantidad de pruebas implementadas por requerimiento. Una cantidad de 76 pruebas y 25 requerimientos deja una **densidad de pruebas de 3.04**.

$$Densidad P = \frac{76}{25} = 3.04$$

- **Confiabilidad:** Indica el nivel de confiabilidad actual del sistema, según las pruebas implementadas. Siendo la tasa de éxitos menos la tasa de fallos, encontramos una **confiabilidad actual de 100%**.

$$Confiabilidad = 1 - 0 = 1$$

Las pruebas unitarias se ejecutaron de forma automática como parte del proceso de integración continua, asegurando que cualquier cambio en el código fuera evaluado de inmediato. Esto permitió detectar y corregir errores en etapas tempranas del desarrollo, reduciendo significativamente los costos y el esfuerzo requerido para corregir defectos en etapas posteriores.

Pruebas Funcionales y de Aceptación

Estas pruebas se enfocan en evaluar el sistema como un conjunto integrado, simulando la interacción del usuario con la aplicación y verificando que se cumplan los requisitos funcionales y no funcionales. Se generaron y diseñaron utilizando la herramienta *AllPairs*, la cual permite crear casos de prueba exhaustivos y eficientes para cubrir todas las combinaciones posibles de entradas y condiciones.

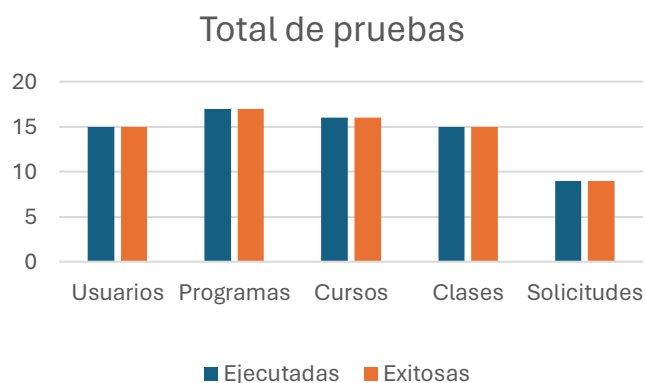
El proceso de implementación de estas pruebas se llevó a cabo mediante la automatización utilizando *Selenium*. Esta herramienta permitió simular el comportamiento de un usuario real, interactuando con la interfaz de usuario y ejecutando las acciones necesarias para validar los flujos funcionales del sistema. Se crearon scripts automatizados que realizaban una serie de pasos predefinidos, ingresando datos de entrada, realizando acciones y verificando los resultados esperados.

- **Total, de pruebas planeadas:**

92.

- **Pruebas por módulo:**

- **Gestión de usuarios:** 15
- **Gestión de programas:** 17
- **Gestión de materias:** 6
- **Gestión de cursos:** 10
- **Gestión de clases:** 24
- **Gestión de solicitudes:** 11
- **Gestión de docentes:** 9



Cobertura de requisitos: Estas pruebas cubrieron la totalidad de los 25 requisitos del sistema, incluyendo la interacción con sistemas externos, como el envío y extracción de información. Por lo tanto, la **cobertura de requisitos fue del 100%**.

$$Cobertura = \frac{25}{25} = 1$$

Tasa de casos de prueba exitosos y fallidos: Se ejecutaron exitosamente 93 de 94 pruebas funcionales y de aceptación, dando como resultado una **tasa de éxito del 98,94%** y una **tasa de fallo del 1,06%**.

$$Tasa\ de\ exitos = \frac{93}{94} = 0,9894 \quad Tasa\ de\ fallos = \frac{1}{94} = 0,0106$$

```
===== 8 passed in 56.05s =====  
PS F:\Proyecto Integrador\Pr\proyecto-t3\src\solicitud\tests\functional_tests>  
  
===== 29 passed in 196.97s (0:03:16) =====  
PS F:\Proyecto Integrador\Pr\proyecto-t3\src\usuarios\tests\functional_tests>  
  
===== 1 failed, 56 passed in 389.10s (0:06:29) =====  
❖ PS C:\Ices1\Semestre5\Proyecto_Int_1\Final Project\proyecto-t3\src\academico\tests\functional_tests>
```

Densidad de pruebas: Considerando las 94 pruebas implementadas y los 25 requisitos, la **densidad de pruebas fue de 2.88**.

$$Densidad P = \frac{94}{25} = 3,76$$

Confiabilidad: Según los resultados obtenidos, de tasa de éxitos y fallos, la **confiabilidad actual del sistema es del 100%**.

$$Confiabilidad = 1 - 0 = 1$$

Estas pruebas se integraron al proceso de integración continua, garantizando que cualquier cambio futuro en el sistema sea evaluado de manera exhaustiva.

Pruebas de Seguridad

Estas pruebas se realizaron para determinar la confiabilidad y seguridad del sistema. Se centraron en el control de accesos a diferentes funcionalidades a través de permisos y pruebas de penetración simples para identificar posibles vulnerabilidades directas.

Estas pruebas se realizaron y automatizaron en conjunto con las pruebas funcionales y de aceptación, utilizando la herramienta *Selenium*. Aunque se implementaron 19 pruebas dirigidas específicamente a la seguridad, en cada una de las pruebas anteriores también se validaron los permisos, roles, usuarios y seguridad de acceso a recursos.

Todas las pruebas de seguridad fueron ejecutadas exitosamente.

```
===== 91 passed in 627.84s (0:10:27) =====
```

Durante el proceso de desarrollo, tuvimos en cuenta los siguientes requisitos de seguridad:

1. Autenticación de usuarios
2. Control de acceso basado en roles y permisos
3. Protección contra ataques de inyección (SQL, código, etc.)
4. Validación de entrada de datos del usuario
5. Cifrado de datos sensibles en tránsito y en reposo
6. Gestión segura de sesiones y tokens de autenticación
7. Separación de entornos de desarrollo, pruebas y producción

El sistema fue desarrollado utilizando el framework Django, lo cual permitió abordar de manera inherente varios requisitos de seguridad. Django implementa medidas de seguridad como la protección contra ataques de inyección SQL mediante el uso de un mapeo objeto-relacional (ORM) que separa los datos de las consultas. Además, el framework brinda el cifrado y seguridad de la información y maneja de forma segura las sesiones y tokens de autenticación. Por lo que, de los requisitos tenidos en cuenta, los siguientes son validados con la simple implementación de este framework:

- 1. Protección contra ataques de inyección (SQL, código, etc.)**
- 2. Cifrado de datos sensibles en tránsito y en reposo**
- 3. Gestión segura de sesiones y tokens de autenticación**

Los demás requisitos fueron validados de forma que:

- 1. Autenticación de usuarios:** pruebas concretas para el inicio y cierre de sesión. Así como el control de acceso a los datos y vistas de usuarios anónimos.

2. **Control de acceso basado en roles y permisos:** pruebas concretas para el acceso a módulos, secciones o funcionalidades basadas en el estado de permisos de acceso que tuviese el usuario.
3. **Validación de entrada de datos del usuario:** verificado en las diferentes pruebas implementadas mediante el control de errores de datos inválidos y similares.
4. **Separación de entornos de desarrollo, pruebas y producción:** Durante el proceso de desarrollo se tuvieron entornos independientes (ramas y el entorno real de despliegue), separando los datos y configuraciones sensibles.

Evaluación de indicadores:

Cobertura de pruebas de seguridad: La cobertura de pruebas de seguridad fue del 100%. Se evaluaron todos los 18 requisitos de seguridad identificados, asegurando una cobertura completa.

Tasa de éxito de pruebas de seguridad: La tasa de éxito de las pruebas de seguridad fue del 100%. Todas las 19 pruebas dirigidas a seguridad y las validaciones de seguridad en las pruebas funcionales y de aceptación se ejecutaron correctamente sin detectar vulnerabilidades.

Nivel de seguridad: Basado en los resultados de las pruebas, el nivel de seguridad del sistema se considera "alto". No se encontraron vulnerabilidades significativas, y se cumplieron todos los requisitos de seguridad establecidos.

Densidad de pruebas de seguridad: La densidad de pruebas de seguridad fue de 4.75 (19 pruebas de seguridad / 4 requisitos de seguridad). Esta densidad se considera adecuada, ya que además de las pruebas específicas de seguridad, se realizaron validaciones de seguridad en todas las demás pruebas.

Conclusiones

Después de analizar los resultados de las pruebas unitarias, funcionales, de aceptación y de seguridad, podemos concluir que el sistema cumple con los requisitos establecidos y se encuentra en un estado de calidad y seguridad satisfactorio.

Las pruebas unitarias demostraron una cobertura del 88% de los requisitos, con una tasa de éxito del 100% y una densidad de pruebas de 3.04, lo que indica un proceso de pruebas exhaustivo y eficaz a nivel de unidades de código.

En cuanto a las pruebas funcionales y de aceptación, se logró una cobertura del 100% de los requisitos, con una tasa de éxito del 100% y una densidad de pruebas de 2.88. Esto indica que el sistema cumple con los requisitos funcionales y no funcionales establecidos, y que la interacción del usuario con la aplicación ha sido evaluada correctamente.

Las pruebas de seguridad también arrojaron resultados satisfactorios, con una cobertura del 100% de los requisitos de seguridad, una tasa de éxito del 100% y una densidad de pruebas de 4.75. Estas pruebas garantizan un alto nivel de seguridad en el sistema, protegiendo contra vulnerabilidades y amenazas potenciales.

En general, los indicadores de calidad y seguridad presentados en este reporte demuestran que el sistema ha sido sometido a un buen proceso de pruebas y cumple con los estándares de calidad y seguridad establecidos. Sin embargo, es importante mantener un enfoque proactivo y continuar realizando pruebas periódicas para identificar y mitigar cualquier riesgo emergente.