**Testing report**

* Nombre del proyecto: Acme ANS
* Grupo: C1.051
* Repositorio: https://github.com/danjimdia1/Acme-ANS
* Responsable: Daniel Jiménez Díaz
* Fecha: 24/05/2025
* Lugar: Domicilio de Daniel Jiménez Díaz

**Tabla de contenidos**

| **Sección** | **Página** |
| --- | --- |
| Resumen ejecutivo | 1 |
| Tabla de revisiones | 1-2 |
| Introducción | 2 |
| Testing funcional | 2 |
| Testing de performance | 13 |
| Conclusiones | 17 |
| Bibliografía | 19 |

**Resumen ejecutivo**  
En este documento indicamos los casos de prueba para el testing formal de los requisitos ocho y nueve del Student dos asociados a las features de las entidades Booking, BookingRecord y Passenger en el proyecto Acme ANS, además se llevo a cabo un performance testing con inclusión de índices y z-tests obteniendo una mejora del rendimiento en pruebas de tiempo con dos dispositivos con especificaciones diferentes tras la incorporación de índices en la base de datos.

**Tabla de revisions**

|  |  |
| --- | --- |
| Fecha | Cambios |
| 23/05/2025 | Versión inicial del reporte con casos de prueba. |
| 26/05/2025 | Se añaden los resultados finales, performance testing y conclusiones. |

**Introducción**

Este informe presenta los resultados obtenidos tras realizar las pruebas del sistema. El primer capítulo se centra en el testing funcional de las features implementadas para los requisitos 8 y 9 del Student 2.

En el capítulo 2 nos centramos en pruebas de rendimiento de la aplicación en un antes y un después de incluir índices en el sistema. También se ha comparado el rendimiento final con otra máquina.

En el capítulo 3 nos centraremos en ver distintas mutaciones sobre el código, y si los tests de la aplicación se ejecutan correctamente después de hacer pequeñas mutaciones en el código.

**Capítulo 1: Testing functional**

El testing funcional se llevó a cabo mediante una metodología formal que incluyó la creación de pruebas positivas, negativas y de hacking. Se han utilizado los launchers record, para grabar las pruebas, replay para poder repetirlas y analyse para analizar las peticiones que se han hecho.

Para cada operación de cada requisito tendremos 2 tipos de ficheros, un .safe donde estarán las peticiones válidas al sistema y luego un. hack donde están peticiones ilegales, es decir, que un usuario intente hacer cosas que el sistema no permite.

En la siguiente tablas se muestran los casos de prueba para las operaciones con los vuelos y los tramos. Cuando se prueba un campo de un formulario indicaremos sólo lo que devuelve ese campo cuando se realiza la acción. Además, se aunarán los campos de los formularios puesto que es el mismo para el features de create, update y publish entre otras para facilitar el entendimiento.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N.º de Caso | Acciones | Descripción | Resultados | Bugs | feature |
| 1 | Create/publish/update | Todos los campos del formulario en blanco | Falla validación en todos los campos excepto en lastNibble en create y update ya que no es obligatorio, si salta en el publish | No | Booking |
| 2 | Create/publish/update | Campo flight con uno válido | No falla validación | No | Booking |
| 3 | Create/publish/update | LocatorCode repetido | Falla validación | No | Booking |
| 4 | Create/publish/update | LocatorCode  Payload=A1B2C3 | No falla validación | No | Booking |
| 5 | Create/publish/update | LocatorCode  Payload=A1B2C | Falla validación | No | Booking |
| 6 | Create/publish/update | LocatorCode  Payload=A1B2C3D4 | No falla validación | No | Booking |
| 7 | Create/publish/update | LocatorCode  Payload=A1B2C3D4E | Falla validación | No | Booking |
| 8 | Create/publish/update | LocatorCode  Payload=ABCDEFG | No falla validación | No | Booking |
| 9 | Create/publish/update | LocatorCode  Payload=1234567 | No falla validación | No | Booking |
| 10 | Create/publish/update | LocatorCode  Payload=A1B2C3! | Falla validación | No | Booking |
| 11 | Create/publish/update | LocatorCode  Payload=A1B 2C3 | Falla validación | No | Booking |
| 12 | Create/publish/update | LocatorCode  Payload= A1B#2C3 | Falla validación | No | Booking |
| 13 | Create/publish/update | lastNibble  Payload= 123 | Falla validación | No | Booking |
| 14 | Create/publish/update | lastNibble  Payload= 1234 | No falla validación | No | Booking |
| 15 | Create/publish/update | lastNibble  Payload= 12345 | Falla validación | No | Booking |
| 16 | Create/publish/update | lastNibble  Payload= 123A | Falla validación | No | Booking |
| 17 | Create/publish/update | lastNibble  Payload= 12 4 | Falla validación | No | Booking |
| 18 | Create/publish/update | lastNibble  Payload= 12!3 | Falla validación | No | Booking |
| 19 | Create/publish/update | lastNibble  Payload= 12#3 | Falla validación | No | Booking |
| 20 | Create/publish/update | TravelClass  Payload= ECONOMY | No falla validación | No | Booking |
| 21 | Create/publish/update | TravelClass  Payload= BUSINESS | No falla validación | No | Booking |
| 22 | Create/publish/update | Valores en rango | No falla validación y se crea/publica/actualiza | No | Booking |
| 23 | Delete | Eliminar un booking que no ha sido publicado autenticado con su customer | No falla validación y se elimina | No | Booking |
| 24 | List | Listar bookings autenticado como customer | No falla autorización y se ve la lista | No | Booking |
| 25 | Show | Mostar un booking autenticado como customer dueño del booking | No falla autorización y se muestran las propiedades en el formulario | No | Booking |
| 26 | Create | Sin estar logueado | Falla autorización | No | Booking |
| 27 | Delete | Sin estar logueado | Falla autorización | No | Booking |
| 28 | Publish | Sin estar logueado | Falla autorización | No | Booking |
| 29 | Update | Sin estar logueado | Falla autorización | No | Booking |
| 30 | List | Sin estar logueado | Falla autorización | No | Booking |
| 31 | Show | Sin estar logueado | Falla autorización | No | Booking |
| 32 | Create | Logueado como manager1 | Falla autorización | No | Booking |
| 33 | Delete | Logueado como manager1 | Falla autorización | No | Booking |
| 34 | Publish | Logueado como manager1 | Falla autorización | No | Booking |
| 35 | Update | Logueado como manager1 | Falla autorización | No | Booking |
| 36 | List | Logueado como manager1 | Falla autorización | No | Booking |
| 37 | Show | Logueado como manager1 | Falla autorización | No | Booking |
| 38 | Delete | Logueado como customer1 sobre booking que no es suyo | Falla autorización | No | Booking |
| 39 | Publish | Logueado como customer1 sobre booking que no es suyo | Falla autorización | No | Booking |
| 40 | Update | Logueado como customer1 sobre booking que no es suyo | Falla autorización | No | Booking |
| 42 | Show | Logueado como customer1 sobre booking que no es suyo | Falla autorización | No | Booking |
| 43 | Create/publish/update/delete | Flight con id -1 | Falla autorización | No | Booking |
| 44 | Create/publish/update/delete | Flight con id que no aparece en el select choices | Falla autorización | No | Booking |
| 45 | Publish | Booking sin pasajeros(BookingRecord asociados) | Falla Validación | No | Booking |
| 46 | Publish | Booking sin lastNibble | Falla Validación | No | Booking |
| 47 | Create/update/publish | PurchaseMoment y Price con valores odificados en el form con la dev tool | No se modifican ya que son read only y no se añaden en el binder | No | Booking |
| 48 | Show | Se adelanta el reloj hasta que pasa la fecha de un vuelo asociado a un booking en modo draft | Se ve el formulario como se espera pero el vuelo ya no es el seleccionado ya que ha pasado, por lo que funciona como se espera | No | Booking |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 49 | delete/update | Sobre un booking ya publicado | Falla autorización | No | Booking |
| 50 | create | Sin estar logueado | Falla autorización | No | BookingRecord |
| 51 | create | Logueado como manager1 | Falla autorización | No | BookingRecord |
| 52 | create | Logueado como customer1 sobre booking que no es suyo | Falla autorización | No | BookingRecord |
| 53 | create | Logueado como customer1 sobre booking publicado | Falla autorización | No | BookingRecord |
| 54 | create | Sin passenger | Falla validación | No | BookingRecord |
| 55 | create | Passenger con id -1 | Falla autorización | No | BookingRecord |
| 56 | create | Passenger de customer 2 | Falla autorización | No | BookingRecord |
| 57 | create | Passenger en modo draft | Falla autorización | No | BookingRecord |
| 58 | create | Passenger válido del select choices | Se elimina sin problema el BookingRecord | No | BookingRecord |
| 59 | delete | Sin estar logueado | Falla autorización | No | BookingRecord |
| 60 | delete | Logueado como manager1 | Falla autorización | No | BookingRecord |
| 61 | delete | Logueado como customer1 sobre booking que no es suyo | Falla autorización | No | BookingRecord |
| 62 | delete | Logueado como customer1 sobre booking publicado | Falla autorización | No | BookingRecord |
| 63 | delete | Sin passenger | Falla validación | No | BookingRecord |
| 64 | delete | Passenger con id -1 | Falla autorización | No | BookingRecord |
| 65 | delete | Passenger de customer 2 | Falla autorización | No | BookingRecord |
| 66 | delete | Passenger en modo draft | Falla autorización | No | BookingRecord |
| 67 | delete | Passenger válido del select choices | Se elimina sin problema el BookingRecord | No | BookingRecord |
| 68 | Create/update/publish | Todos los valores vacíos | Fallan las validaciones de ttodo excepto SpecialNeeds ya que es opcional | No | Passenger |
| 69 | Create/update/publish | Name  Payload=  Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Sed do: eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua! Ut\* | No falla validación | No | Passenger |
| 70 | Create/update/publish | Name  Payload=  L | No falla validación | No | Passenger |
| 71 | Create/update/publish | Name  Payload=Lo | No falla validación | No | Passenger |
| 72 | Create/update/publish | Name  Payload=  Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Sed do: eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua! Ut enim ad minim veniam? Quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor | No falla validación | No | Passenger |
| 73 | Create/update/publish | Name  Payload=  Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Sed do: eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua! Ut enim ad minim veniam? Quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor\* | No falla validación | No | Passenger |
| 74 | Create/update/publish | Name  Payload=  Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Sed do: eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua! Ut enim ad minim veniam? Quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor i | Falla validación | No | Passenger |
| 75 | Create/update/publish | Name  Payload=  โลเร็ม อิปซัม | No falla validación | No | Passenger |
| 76 | Create/update/publish | Name  Payload=  لوريم إيبسوم | No falla validación | No | Passenger |
| 77 | Create/update/publish | Name  Payload=  洛伦·伊普森 | No falla validación | No | Passenger |
| 78 | Create/update/publish | Name  Payload=  <marquee>Hacked</marquee> | No falla validación | No | Passenger |
| 79 | Create/update/publish | Name  Payload=  <script>alert(‘Hacked!’);</script> | No falla validación | No | Passenger |
| 80 | Create/update/publish | Name  Payload=  ' or 'A' = 'A | No falla validación | No | Passenger |
| 81 | Create/update/publish | Email  Payload=  acme@lorem-ipsum.org | No falla validación | No | Passenger |
| 82 | Create/update/publish | Email  Payload=  a@b.e | No falla validación | No | Passenger |
| 83 | Create/update/publish | Email  Payload=  a@b.es | No falla validación | No | Passenger |
| 84 | Create/update/publish | Email  Payload=  a@b.esx | No falla validación | No | Passenger |
| 85 | Create/update/publish | Email  Payload=  lorem-ipsum@dolor.sit.amet.consectetur.adipiscing.elit.sed.do.eiusmod.tempor.incididunt.ut.labore.et.dolore.magna.aliqua.Ut.enim.ad.minim.veniam.quis.nostrud.exercitation.ullamco.laboris.nisi.ut.aliquip.ex.ea.commodo.consequat.duis.aute.irure.doloris.edu | No falla validación | No | Passenger |
| 86 | Create/update/publish | Email  Payload=  lorem-ipsum@dolor.sit.amet.consectetur.adipiscing.elit.sed.do.eiusmod.tempor.incididunt.ut.labore.et.dolore.magna.aliqua.Ut.enim.ad.minim.veniam.quis.nostrud.exercitation.ullamco.laboris.nisi.ut.aliquip.ex.ea.commodo.consequat.duis.aute.irure.dolor.es.org | No falla validación | No | Passenger |
| 87 | Create/update/publish | Email  Payload=  user:password@mail.com | Falla validación | No | Passenger |
| 88 | Create/update/publish | Email  Payload=  lorem-ipsum@dolor.sit.amet.consectetur.adipiscing.elit.sed.do.eiusmod.tempor.incididunt.ut.labore.et.dolore.magna.aliqua.Ut.enim.ad.minim.veniam.quis.nostrud.exercitation.ullamco.laboris.nisi.ut.aliquip.ex.ea.commodo.consequat.duis.aute.irure.dolor.est.com | Falla validación | No | Passenger |
| 89 | Create/update/publish | Passport  Payload=ABC123 | No falla validación | No | Passenger |
| 90 | Create/update/publish | Passport  Payload=A1B2C3D4E | No falla validación | No | Passenger |
| 91 | Create/update/publish | Passport  Payload=1A2B3C4 | No falla validación | No | Passenger |
| 92 | Create/update/publish | Passport  Payload=ABCDEFG | No falla validación | No | Passenger |
| 93 | Create/update/publish | Passport  Payload=1234567 | No falla validación | No | Passenger |
| 94 | Create/update/publish | Passport  Payload=AbC123 | Falla validación | No | Passenger |
| 95 | Create/update/publish | Passport  Payload=ABC!23 | Falla validación | No | Passenger |
| 96 | Create/update/publish | Passport  Payload=A1B2C | Falla validación | No | Passenger |
| 97 | Create/update/publish | Passport  Payload=A1B2C3D4E5 | Falla validación | No | Passenger |
| 98 | Create/update/publish | Passport  Payload=ABC 123 | Falla validación | No | Passenger |
| 99 | Create/update/publish | Passport  Payload=A1B2C# | Falla validación | No | Passenger |
| 100 | Create/update/publish | DateOfBirth  Payload= | No falla validación | No | Passenger |
| 101 | Create/update/publish | DateOfBirth  Payload=2012/07/02 0:00 |  | No | Passenger |
| 102 | Create/update/publish | DateOfBirth  Payload=1999/12/31 23:59 | Falla validación | No | Passenger |
| 103 | Create/update/publish | DateOfBirth  Payload=2000/01/01 0:00 | No falla validación | No | Passenger |
| 104 | Create/update/publish | DateOfBirth  Payload=2000/01/01 0:01 | No falla validación | No | Passenger |
| 105 | Create/update/publish | DateOfBirth  Payload=2024/12/31 23:59 | No falla validación | No | Passenger |
| 106 | Create/update/publish | DateOfBirth  Payload=2025/01/01 0:00 | No falla validación | No | Passenger |
| 107 | Create/update/publish | DateOfBirth  Payload=2025/01/01 0:01 | Falla validación | No | Passenger |
| 108 | Create/update/publish | SpecialNeeds  Payload=  Lorem ipsum dolor sit amet | No falla validación | No | Passenger |
| 109 | Create/update/publish | SpecialNeeds  Payload=  L | No falla validación | No | Passenger |
| 110 | Create/update/publish | SpecialNeeds  Payload=  Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscin | No falla validación | No | Passenger |
| 111 | Create/update/publish | SpecialNeeds  Payload=  Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing | No falla validación | No | Passenger |
| 112 | Create/update/publish | SpecialNeeds  Payload=  Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing\* | Falla validación | No | Passenger |
| 113 | Create/update/publish | SpecialNeeds  Payload=  โลเร็ม อิปซัม | No falla validación | No | Passenger |
| 114 | Create/update/publish | SpecialNeeds  Payload=  لوريم إيبسوم | No falla validación | No | Passenger |
| 115 | Create/update/publish | SpecialNeeds  Payload=  洛伦·伊普森 | No falla validación | No | Passenger |
| 116 | Create/update/publish | SpecialNeeds  Payload=  <marquee>Hacked</marquee> | No falla validación | No | Passenger |
| 117 | Create/update/publish | SpecialNeeds  Payload=  <script>alert(‘Hacked!’);</script> | No falla validación | No | Passenger |
| 118 | Create/update/publish | SpecialNeeds  Payload=  ' or 'A' = 'A | No falla validación | No | Passenger |
| 119 | Create/update/publish/list/show | Sin estar logueado | Falla autorización | No | Passenger |
| 120 | Create/update/publish/list/show | Logueado como manager1 | Falla autorización | No | Passenger |
| 121 | Create/update/publish/delete/show | Logueado como customer1 sobre passenger que no pertemenecen al customer1 | Falla autorización | No | Passenger |
| 122 | Update/delete | Sobre un passenger ya publicado | Falla autorización | No | Passenger |
| 123 | show | Logueado como customert 1, Passengers de un booking que no es del customer1 | Falla autorización | No | Passenger |
| 124 | show | Booking del customer1 logueado com ocustomer1 | Los muestra sin problema | No | Passenger |
| 125 | Create/update/publish/show | Logueado como customer1 sobre passenger que pertemenece al customer1 con valores dentro de rango | Se muestran,crean,publican,listan los pasajeros sin problrma | No | Passenger |
| 126 | List | Logueado como customer | Se muestran los pasajeros sin problema y sus datos de previsualización | No | Passenger |

Capturas sobre la covertura:

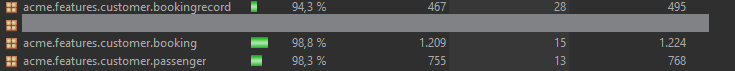


Imagen que contiene Texto

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

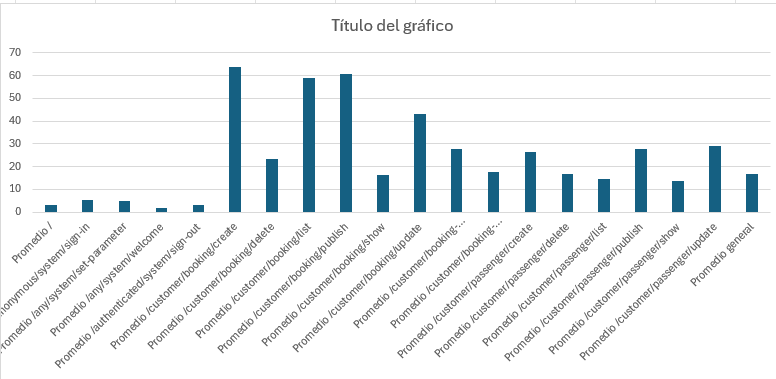
Como Podemos ver en muchos servicios se ha obtenido el 100% de coverage, y en los que no, está muy cerca, esta diferencia en algunos servicios se justifica en las conclusiones.

**Capítulo 2: Testing de performance**

En este capítulo nos centraremos en el performance test antes y después de añadir índices. La comparativa se realizó con un portátil con las siguientes especificaciones

Texto

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

Gráfica de tiempo medio e intervalo de confianza por feature antes de índices:

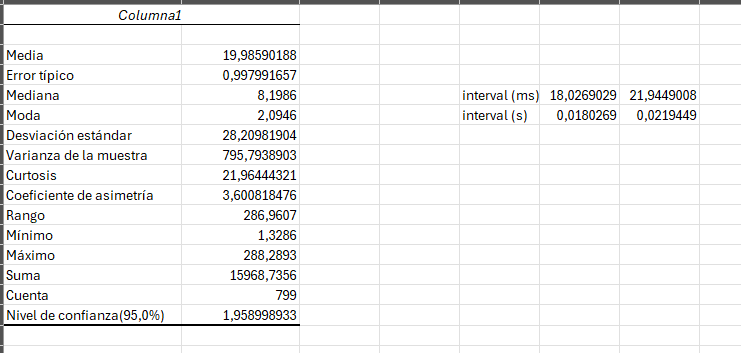
Interfaz de usuario gráfica, Aplicación, Tabla, Excel

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

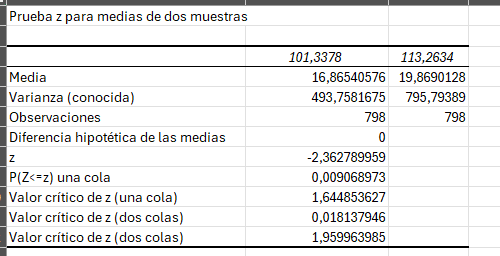
Gráfica de tiempo medio e intervalo de confianza por feature después de añadir índices:

Gráfico

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.



Z-test:



A pesar de haber incorporado índices para optimizar el rendimiento, los resultados del performance testing muestran que la media del tiempo de respuesta aumenta tras la optimización. La media sin índices es de 16,87 ms, mientras que tras aplicar los índices sube a 19,87 ms, un incremento de unos 3 ms. Para evaluar si esa diferencia es significativa, se realizó un contraste de hipótesis Z a dos colas comparando ambas medias. El estadístico resultó ser z = –2,36, con un p-valor de 0,018. Puesto que este p-valor es menor que el nivel de significación α = 0,05 (y |z| > 1,96), rechazamos la hipótesis nula de igualdad de medias. En conclusión, hay evidencia estadística de que la optimización con índices ha empeorado el rendimiento, aumentando de forma significativa el tiempo medio de respuesta.

Se han añadido índices sobre las columnas clave de cada tabla para que las consultas más habituales no tengan que escanear filas innecesarias: en Passenger un índice sobre customer\_id (para recuperar rápido los pasajeros de un cliente) y otro compuesto sobre (customer\_id, draft\_mode) (para filtrar “no borrador” por cliente); en Booking un índice sobre customer\_id (para listar reservas de un cliente) y otro sobre draft\_mode (para distinguir ágilmente las reservas activas); en BookingRecord índices independientes en booking\_id y passenger\_id y un índice compuesto en (booking\_id, passenger\_id) (para contar y comprobar rápidamente qué pasajeros pertenecen a cada reserva); y en Flight un índice sobre draft\_mode (para mostrar sólo vuelos válidos sin leer toda la tabla). Estos índices persiguen acelerar los filtros y joins más frecuentes, minimizando el trabajo de lectura.

Ahora se va a mostrar la gráfica hecha con un pc de escritorio con 32 GB de Ram y un procesador Intel Core i9-13900K, que es más potente que el usado para las pruebas

Tabla

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

Al comparar los tiempos medios tras aplicar índices en la máquina original, que rondaban los 19,87 ms, con los del PC más potente, en torno a 14,90 ms, realizamos un contraste Z para muestras independientes. El estadístico Z resultó ser aproximadamente 4,06 y el p-valor muy bajo (alrededor de 2,4 × 10⁻⁵), lo que está por debajo del umbral de significación del 5 %. Por tanto, rechazamos la hipótesis de igualdad de medias y concluimos que el cambio a un hardware más potente reduce de forma estadísticamente significativa el tiempo medio de respuesta.

**Conclusiones**

En este informe se presentan los resultados de las pruebas realizadas en el marco del formal testing y del performance testing del sistema desarrollado. En lo que respecta al testing de las features, se ha logrado un 98% de coverage, lo que indica una cobertura exhaustiva del código. Este elevado porcentaje, acompañado de un conjunto diverso de casos de prueba, asegura que el sistema es funcional, robusto y está rigurosamente testado. El 2% de coverage restante corresponde a líneas de código destinadas a validaciones defensivas, como la comprobación de posibles entradas de valores nulos en propiedades críticas o el manejo de casos extremos que, por diseño, no se espera que ocurran en condiciones normales de operación. Estas validaciones se implementan como medida de precaución para garantizar la integridad del sistema frente a escenarios improbables, como errores de entrada o accesos no autorizados, justificando su exclusión del coverage activo sin comprometer la calidad del testing.

En el ámbito del performance testing, los resultados muestran que la incorporación de índices no mejora significativamente el rendimiento en la máquina de pruebas original. No obstante, al ejecutar las pruebas en un entorno con mayor capacidad de cómputo, se observa una mejora notable en los tiempos de respuesta, lo que evidencia la escalabilidad del sistema y su capacidad para aprovechar hardware más potente.

Los resultados obtenidos reflejan la alta calidad del sistema desarrollado. El 98% de coverage en las pruebas de features, junto con la justificación técnica del 2% restante asociado a validaciones defensivas como la gestión de posibles valores nulos por precaución , garantiza un código robusto, confiable y bien protegido. En términos de rendimiento, aunque los índices no optimizan el desempeño en el entorno base, el sistema demuestra un claro potencial de escalabilidad al mejorar notablemente los tiempos de respuesta en hardware más potente. En conjunto, estos hallazgos confirman que el sistema está sólidamente diseñado, rigurosamente probado y preparado para operar de manera eficiente en entornos reales, cumpliendo con los más altos estándares de calidad.

**Bibliografía**

La bibliografía usada han sido las diapositivas proporcionadas en la asignatura.