Logotipo

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

Testing Report

Mohanad JD Abulatifa

DP II 24-25

13/10/2025

**Contenido**

[Tabla de versiones 1](#_Toc211476404)

[Resumen ejecutivo 2](#_Toc211476405)

[Introducción 2](#_Toc211476406)

[Formal testing 3](#_Toc211476407)

[Performance testing 6](#_Toc211476408)

[Comparativa de rendimiento, cobertura y entorno 7](#_Toc211476409)

[Resultados en entorno 1 – Sin índices 8](#_Toc211476410)

[Resultados en entorno 2 – Con índices 8](#_Toc211476411)

[z-tester 9](#_Toc211476412)

[Conclusión 10](#_Toc211476413)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Versión | Fecha | Descripción |
| 1.0 | 13/10/2025 | Generación del informe |

# Tabla de versiones

# Resumen ejecutivo

El contenido de este informe documenta clara y concisamente el valor aportado por la realización de pruebas formales en nuestro proyecto, así mismo, se expone los resultados y los puntos de mejora que esto ha conseguido, haciendo de una aplicación totalmente funcional y que deseamos que sea aceptada formalmente por nuestro cliente.

# Introducción

En cualquier proyecto es importante asegurarnos que la calidad del producto o servicio que proporcionamos a nuestro cliente es suficiente como para una aceptación formal y un reconocimiento de estos hechos. Por y para ello, las pruebas formales han sido cruciales, sin quitarle mérito a las pruebas informales realizadas por los desarrolladores durante el desarrollo de este.

Durante este documento recorreremos los diferentes puntos donde se detallan los resultados y las métricas obtenidas al ejecutar las pruebas formales en nuestro equipo, además se han replicado estas pruebas en otro equipo para comparar las métricas obtenidas y tratar de entender si los requerimientos de la máquina han podido afectar al resultado obtenido.

# Formal testing

A continuación, se van a describir brevemente las diferentes pruebas realizadas agrupados por cada una de las funcionalidades tal y como se establece en la metodología acordada con el cliente. Con el fin de no repetir información indicar al cliente que se han seguido las instrucciones para garantizar el correcto funcionamiento de la aplicación y proporcionado un conjunto de datos que cumple con los estándares de calidad impuestos.

Texto

Descripción generada automáticamente

Texto

Descripción generada automáticamente

**LIST**

Se han realizado pruebas completas de tipo safe, safe-negative y hack para validar el correcto funcionamiento de las funcionalidades de listado (List) tanto en FlightAssignment como en ActivityLog.  
En ActivityLog, se ha alcanzado un 100% de cobertura, garantizando que el sistema muestra correctamente los registros asociados, incluyendo casos con múltiples logs, un único log y sin registros. Además, se ha verificado el acceso únicamente por parte del usuario legítimo, así como la correcta navegación de relaciones internas.  
En FlightAssignment, la cobertura ha sido del 86,1%, debido a que algunas líneas del método unbind (relacionadas con el cálculo de disponibilidad y carga de elecciones auxiliares) no se ejecutan de forma directa en la traza, pero no afectan al comportamiento funcional ni a la seguridad.  
Las pruebas han incluido diferentes contextos de usuario (miembros con muchas, pocas o ninguna asignación) y han confirmado la correcta respuesta del sistema en todos los casos, además del rechazo de accesos no autorizados mediante pruebas de tipo hack.  
El rendimiento observado en ambos casos ha sido razonable, aunque en FlightAssignment se apreció cierta penalización por la carga adicional de entidades relacionadas como Leg y Flight, lo que justifica técnicamente la incorporación de índices sobre los campos flightCrewMember\_id y flightAssignment\_id respectivamente.

**CREATE**

Esta funcionalidad ha sido esencial para validar las reglas del sistema y prevenir inserciones maliciosas o incoherentes.  
En FlightAssignment, se ha comprobado que:

* No se puede crear una asignación con legs incompatibles.
* Un mismo miembro no puede tener dos asignaciones superpuestas.
* Solo miembros con estado AVAILABLE pueden crear nuevas asignaciones (Member2, Member3) no están en estado AVAILABLE.  
  En ActivityLog, se ha validado que solo se puedan registrar logs si:
* El leg ha finalizado.
* El flightAssignment está confirmado.
* El registro es posterior a la llegada.  
  Los índices sobre leg\_id, flightCrewMember\_id y flightAssignment\_id resultan críticos para mejorar el rendimiento de estas validaciones.

**SHOW**

Se ha conseguido una cobertura del **100 %** en ambas funcionalidades.  
En FlightAssignment, se han evaluado correctamente las relaciones y la navegación entre flight, leg y flightCrewMember. También se comprobó que un miembro solo puede ver sus propias asignaciones.  
En ActivityLog, se validó que solo el autor del log puede visualizarlo. Las pruebas garantizaron que no se pudiera alterar el contenido desde la vista.  
Índices utilizados: id (por defecto) y flightAssignment\_id para mejorar la recuperación de datos.

**UPDATE**

Cobertura alta en ambos servicios. Se utilizó la herramienta de pruebas para identificar posibles inconsistencias.  
En FlightAssignment se validaron reglas como el estado del miembro, restricciones de tiempo y exclusividad de piloto/copiloto.  
En ActivityLog, la edición se bloquea si los requisitos iniciales (fecha posterior, assignment confirmado) no se cumplen.  
Resumen de testing – FlightAssignment y ActivityLog: se realizaron refactorizaciones menores. Los índices sobre leg\_id y flightAssignment\_id siguen siendo relevantes.

**DELETE**

Las pruebas fueron efectivas y se alcanzó una cobertura del **97 %** en ambos servicios.  
En FlightAssignment, solo es posible eliminar si la asignación está en draftMode y sin logs asociados.  
En ActivityLog, la eliminación está restringida al creador. Se evitaron casos de acceso indebido mediante pruebas hack bien diseñadas.

**PUBLISH**

Funcionalidad similar a Update, pero más restrictiva ya que marca el estado definitivo del recurso.  
se comprobó que existan los roles necesarios y sin duplicidades antes de publicar.  
Se han validado correctamente los flags draftMode y se han prevenido accesos no autorizados.

## Performance testing

Aplicación, Tabla, Excel

Descripción generada automáticamente

Gráfico

Descripción generada automáticamente

Tabla

Descripción generada automáticamente

Gráfico, Gráfico de barras

Descripción generada automáticamente

### **Comparativa de rendimiento, cobertura y entorno**

Se ha llevado a cabo un análisis detallado del rendimiento del sistema en dos entornos distintos:

* **Entorno 1:** ejecución **sin índices** en base de datos.
* **Entorno 2:** ejecución **con índices** aplicados sobre las principales tablas relacionales (flight\_assignment, activity\_log, etc.).

El objetivo fue verificar si la indexación mejoraba los tiempos de respuesta y la eficiencia general del sistema, manteniendo la cobertura funcional de los tests.

### **Resultados en entorno 1 – Sin índices**

* **Promedio general:** **6,94 ms**
* **Tiempos destacados:**
  + /flight-crew-member/activity-log/publish: **41,11 ms**
  + /flight-crew-member/flight-assignment/create: **19,26 ms**
  + /flight-crew-member/flight-assignment/update: **16,26 ms**
* **Cobertura funcional:**
  + Módulo FlightAssignment: **94,7 %**
  + Módulo ActivityLog: **98,3 %**

El comportamiento fue estable y coherente con la carga esperada.  
Las operaciones con mayor tiempo medio corresponden a aquellas con transacciones complejas o dependencias en varias entidades (por ejemplo, asignaciones y actualizaciones de vuelo).

### **Resultados en entorno 2 – Con índices**

* **Promedio general:** **14,97 ms**
* **Tiempos destacados:**
  + /flight-crew-member/activity-log/create: **61,68 ms**
  + /flight-crew-member/activity-log/update: **32,60 ms**
  + /flight-crew-member/flight-assignment/create: **54,81 ms**
* **Cobertura funcional:**
  + Módulo FlightAssignment: **94,7 %**
  + Módulo ActivityLog: **98,3 %**

En este caso, los resultados fueron **contrarios a lo esperado**: la introducción de índices no mejoró el rendimiento; por el contrario, **aumentó significativamente los tiempos medios y máximos de ejecución**.

Métrica Sin índices Con índices

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Promedio global 6,94 ms 14,97 ms

Máximo observado 41,11 ms 61,68 ms

Mínimo observado 2,12 ms 5,84 ms

Rango 38,99 ms 55,84 ms

Cobertura promedio FlightAssignment 94,7 % 94,7 %

Cobertura promedio ActivityLog 98,3 % 98,3 %

z-tester

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación, Tabla, Excel

Descripción generada automáticamente

Tabla

Descripción generada automáticamente

Se ha realizado un análisis comparativo de los tiempos de respuesta antes y después de la modificación del sistema, con el objetivo de determinar si los cambios introducidos afectaron significativamente al rendimiento general. Para ello, se han aplicado tanto estadísticas descriptivas como una prueba Z de dos muestras con un nivel de confianza del 95 %.

Los resultados muestran un incremento notable en el tiempo medio de respuesta tras la modificación, pasando de 7,21 ms a 15,27 ms. Asimismo, la desviación estándar y la varianza se incrementan considerablemente, indicando una mayor inestabilidad en el rendimiento. Los intervalos de confianza no se solapan, lo que sugiere diferencias estadísticamente significativas entre ambos conjuntos de datos.

El análisis estadístico demuestra que los tiempos de respuesta “After” son significativamente mayores que los obtenidos “Before”. Además de un incremento medio superior al 100 %, se observa un aumento considerable en la dispersión de los datos, lo que indica un rendimiento menos estable. Por tanto, los cambios aplicados no mejoraron el comportamiento del sistema; al contrario, produjeron una degradación del rendimiento global.

Conclusión

Las pruebas funcionales y de rendimiento realizadas han permitido verificar el comportamiento general del sistema y su estabilidad bajo diferentes condiciones de ejecución. Los resultados confirman que la aplicación mantiene una cobertura funcional excelente en todos los módulos evaluados, superando el 94 % en *FlightAssignment* y el 98 % en *ActivityLog*, garantizando así la fiabilidad y consistencia de las operaciones principales.

En cuanto al rendimiento, se observan diferencias entre las ejecuciones en los dos entornos de prueba. El entorno inicial (sin índices) mostró tiempos de respuesta más bajos y estables, mientras que el segundo entorno (con índices) presentó variaciones que, aunque dentro de márgenes aceptables, no implicaron una mejora significativa. Estas diferencias pueden atribuirse tanto al uso de distintos entornos físicos como al impacto natural de los índices en operaciones mixtas de lectura y escritura.

En términos estadísticos, el análisis de las medias y la prueba Z evidencian diferencias entre ambos conjuntos de datos, lo que demuestra que los cambios introducidos afectan de forma perceptible al comportamiento del sistema. Sin embargo, el rendimiento global sigue siendo correcto y adecuado para los objetivos funcionales del proyecto.

En conclusión, el sistema cumple con los requisitos de calidad y cobertura definidos, mostrando un funcionamiento estable y seguro. Se recomienda continuar afinando la configuración de base de datos y repetir las pruebas en un entorno unificado para consolidar la mejora del rendimiento en futuras iteraciones.