

# Diseño y Pruebas II

Grupo C2.005

## Testing Report - Student #4



# Acme SF

**Repositorio:** <https://github.com/lucantdel/Acme-SF>

**Miembros:**

❖ Lucas Antoñanzas del Villar	( <a href="mailto:lucantdel@alum.us.es">lucantdel@alum.us.es</a> )	Student #1
❖ Mohanad Abulatifa	( <a href="mailto:mohabu2@alum.us.es">mohabu2@alum.us.es</a> )	Student #2
❖ Juan Carlos López Veiga	( <a href="mailto:jualopvei@alum.us.es">jualopvei@alum.us.es</a> )	Student #3
❖ Álvaro Vázquez Conejo	( <a href="mailto:alvvazcon@alum.us.es">alvvazcon@alum.us.es</a> )	Student #4
❖ Manuel Orta Pérez	( <a href="mailto:manortper1@alum.us.es">manortper1@alum.us.es</a> )	Student #5

**Fecha:** 08/07/2024

# Indice

<b>Resumen ejecutivo</b>	<b>2</b>
<b>Tabla de revisiones</b>	<b>2</b>
<b>Introducción</b>	<b>3</b>
<b>Contenidos</b>	<b>3</b>
Capítulo de pruebas funcionales	3
Descripción de los casos de prueba .safe	3
Descripción de los casos de prueba .hack	13
Bugs encontrados	16
Cobertura	17
Capítulo de pruebas de rendimiento	18
Análisis promedios y gráficas	18
Before	18
After	19
Análisis estadística descriptiva	19
Análisis Z-test	20
<b>Conclusiones</b>	<b>21</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>22</b>

## Resumen ejecutivo

Este informe de pruebas está dividido en dos capítulos que abordan aspectos fundamentales del proceso de pruebas de nuestro proyecto: pruebas funcionales y pruebas de rendimiento.

El primero detalla los casos de prueba implementados, agrupados según características específicas del sistema. Para cada caso de prueba, se incluye:

- Descripción del Caso de Prueba: Un resumen breve del objetivo del caso de prueba.
- Efectividad en la Detección de Errores: Una evaluación de la capacidad del caso de prueba para detectar errores.

Esto asegura la cobertura de todas las funcionalidades críticas del sistema y documenta la capacidad de cada prueba para identificar fallos, proporcionando una visión clara de la robustez funcional del proyecto.

El segundo se enfoca en las pruebas de rendimiento del sistema, presentando gráficos detallados y análisis estadísticos sobre el tiempo de respuesta al procesar solicitudes en dos computadoras diferentes. Los elementos clave son:

- Gráficos Adecuados: Visualizaciones del desempeño del sistema en términos de tiempos de respuesta.
- Intervalo de Confianza del 95%: Estimaciones precisas y confiables del rendimiento del sistema.
- Contraste de Hipótesis con un 95% de Confianza: Análisis estadístico que compara el rendimiento entre las dos computadoras, determinando cuál ofrece mejor desempeño.

Esto proporciona datos concretos sobre el rendimiento del sistema y ayuda a identificar el entorno de hardware más eficiente, guiando decisiones futuras sobre la infraestructura necesaria.

Estos capítulos ofrecen una evaluación exhaustiva de la calidad y el rendimiento del sistema probado, asegurando la cobertura de todas las áreas críticas y que el proyecto cumple con lo que se espera.

## Tabla de revisiones

Número de revisión	Fecha	Descripción
1	26/04/2024	Creación y realización del documento
2	06/07/2024	Revisión tras primera entrega

# Introducción

El propósito de este informe es documentar de manera completa los resultados obtenidos a través de las pruebas funcionales y de rendimiento realizadas en nuestro proyecto. Estas pruebas son esenciales en el ciclo de desarrollo de software, ya que garantizan la calidad, fiabilidad y eficiencia del producto final.

En el capítulo dedicado a las pruebas funcionales, se describen en detalle los diferentes casos de prueba implementados, organizados según las características específicas del sistema. Cada caso de prueba incluye una descripción breve y precisa, así como una evaluación de su efectividad en la detección de errores. Este enfoque sistemático asegura que todas las funcionalidades críticas del sistema han sido evaluadas exhaustivamente, proporcionando una visión clara de su robustez y fiabilidad.

El capítulo sobre pruebas de rendimiento se enfoca en el análisis del tiempo de respuesta del sistema al procesar solicitudes, antes y después de implementar los índices. Se presentan gráficos detallados y un intervalo de confianza del 95% para los tiempos de respuesta medidos. Además, se realiza un contraste de hipótesis con un 95% de confianza para determinar cuál de las dos versiones (sin y con índices) evaluadas ofrece un mejor rendimiento. Este análisis no sólo proporciona datos precisos sobre la eficiencia del sistema, sino que también orienta futuras decisiones sobre la infraestructura tecnológica necesaria para optimizar el rendimiento.

# Contenidos

## Capítulo de pruebas funcionales

### Descripción de los casos de prueba .safe

#### SponsorSponsorshipListService.java

- Se accede al listado de patrocinios iniciando sesión desde los diferentes patrocinadores registrados y se visualiza tanto en español como en inglés para ejecutar la máxima cantidad de código.

#### SponsorSponsorshipShowService.java

- Se accede a varios formularios de patrocinios iniciando sesión desde los diferentes patrocinadores registrados.

#### SponsorSponsorshipDeleteService.java

- Se borran patrocinios iniciando sesión desde sponsor1.
- Como caso negativo vemos la excepción, de que si un patrocinio tiene una factura publicada hace que no sea borrrable, debido a que ya se ha empezado a pagar el patrocinio y se perdería la existencia del pago de este último ya que si borramos el patrocinio borramos consecuentemente todas sus facturas relacionadas y existiría una falta de coherencia.

## SponsorSponsorshipCreateService.java

Atributo	Casos positivos	Casos negativos
code	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formato válido cualquier valor (PPP-001)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vacío</li> <li>- Formato incorrecto (AAAAAAAAAAAAA-01)</li> <li>- Duplicado (ABC-123)</li> </ul>
moment	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En el pasado (2021/10/28 13:00)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vacío</li> <li>- Fechas futuras (2024/08/06 13:00)</li> <li>- Formato incorrecto (06/07/2023 13:00)</li> </ul>
startDuration	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formato válido y con momento vacío (2025/09/27 13:00)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vacío</li> <li>- Formato incorrecto (06/07/2023 13:00)</li> <li>- Valores que superan límite superior (2201/01/01 13:00)</li> <li>- Fechas anteriores al momento (2021/01/01 13:00)</li> <li>- Fechas posteriores al final de la duración (2026/01/01 13:00)</li> </ul>
finalDuration	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formato válido y con momento vacío (2025/11/27 13:00)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vacío</li> <li>- Formato incorrecto (06/07/2023 13:00)</li> <li>- Valores que superan límite superior (2202/01/01 13:00)</li> <li>- Fechas anteriores al momento (2021/01/01 13:00)</li> <li>- Fechas anteriores al inicio (2022/08/01 13:00)</li> <li>- Duración menor a un mes (2025/09/28 13:00)</li> <li>-</li> </ul>
amount	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Divisas aceptadas por el sistema</li> <li>- Cantidades positivas con decimales</li> <li>- Cantidades positivas sin decimales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vacío</li> <li>- Valores que superan límite inferior(USD 0.00)</li> <li>- Divisas no aceptadas por el sistema (XSD 200.00)</li> <li>- Valores que superan límite superior (USD 1000001.00)</li> <li>- Cantidades negativas(USD -200.00)</li> <li>- Cantidades negativas + divisas no aceptadas(XSD -200.00)</li> </ul>
type	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cualquier valor del desplegable (FINANCIAL)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vacío</li> </ul>
email	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vacío</li> <li>- Formato válido cualquier valor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valores que superan límite superior (<a href="#">asdfsdfasdfsdfjashdfhjgfbashdbfghbasdhfbhasdbfjbashdjfbjasbasfsdfsadfs</a>)</li> </ul>

	(sony@gmail.com)	<a href="mailto:adfasdfasdfasdf@gmail.com">adfasdfasdfasdf@gmail.com</a> - Formato incorrecto (NONFORMATEMAIL)
link	- Vacío - Formato válido cualquier valor (https://www.sony.es/)	- Valores que superan límite superior http://www.lorem-ipsu.org/dolor/sit/a met,/consectetur/adipiscing/elit./sed/d o/eiusmod/tempor/incididunt/ut/labore /et/dolore/magna/aliqua/Ut/enim/ad/mi nim/veniam/quis/nostrud/exercitation/ ullaamco/laboris/nisi/ut/aliquip/ex/ea/co mmodo/consequat/duis/aute/XY) - Formato incorrecto (NONFORMATLINK)
project	- Cualquier valor del desplegable (LVF-1725)	- Vacío

## SponsorSponsorshipUpdateService.java

Atributo	Casos positivos	Casos negativos
code	- Valor anterior (ABC-111) - Formato válido cualquier valor (UPD-111)	- Vacío - Formato incorrecto (AAAAAAAAAAAAA-01) - Duplicado (AAA-111)
moment	- Valor anterior (2021/10/28 13:00) - En el pasado (2021/10/28 22:00)	- Vacío - Fechas futuras (2024/08/06 13:00) - Formato incorrecto (06/08/2024 13:00)
startDuration	- Valor anterior (2025/09/27 13:00) - Formato válido y con momento vacío (2025/09/27 22:00)	- Vacío - Formato incorrecto (06/07/2023 13:00) - Valores que superan límite superior (2201/01/01 13:00) - Fechas anteriores al momento (2021/01/01 13:00) - Fechas posteriores al final de la duración (2026/01/01 13:00)
finalDuration	- Valor anterior (2025/11/27 13:00) - Formato válido y con momento vacío (2025/11/27 22:00)	- Vacío - Formato incorrecto (06/07/2023 13:00) - Valores que superan límite superior (2202/01/01 13:00) - Fechas anteriores al momento (2021/01/01 13:00) - Fechas anteriores al inicio (2022/08/01 13:00)

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Duración menor a un mes (2025/09/28 13:00)</li> <li>-</li> </ul>
amount	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valor anterior (USD 780.00)</li> <li>- Cantidades positivas con decimales (USD 200.00)</li> <li>- Cantidades positivas sin decimales (USD 200)</li> <li>- Divisas aceptadas por el sistema si no tiene facturas publicadas (EUR 200.00, GBP 200.00)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vacío</li> <li>- Valores que superan límite inferior(USD 0.00)</li> <li>- Divisas no aceptadas por el sistema (XSD 780.00)</li> <li>- Valores que superan límite superior (USD 1000001.00)</li> <li>- Cantidades negativas(USD -200.00)</li> <li>- Cantidades negativas + divisas no aceptadas(XSD -200.00)</li> <li>- Divisas diferentes aceptadas por el sistema mientras tenga una factura publicada (EUR 780.00, GBP 780.00)</li> </ul>
type	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cualquier valor del desplegable (FINANCIAL)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vacío</li> </ul>
email	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vacío</li> <li>- Valor anterior (amazon@gmail.com)</li> <li>- Formato válido cualquier valor (sony@gmail.com)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valores que superan límite superior (<a href="#">asdfsdfasdfjasbdfhjgfbashdbfghbasdhfbhasdbfjbashdjfbjasbasfsdfsadfsadfasdfasdfsdf@gmail.com</a>)</li> <li>- Formato incorrecto (NONFORMATEMAIL)</li> </ul>
link	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vacío</li> <li>- Valor anterior (https://www.amazon.es/)</li> <li>- Formato válido cualquier valor (https://www.sony.es/)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valores que superan límite superior (http://www.lorem-ipsum.org/dolor/sit/amet,/consectetur/adipiscing/elit,/sed/do/eiusmod/tempor/incididunt/ut/labor e/et/dolore/magna/aliqua/Ut/enim/ad/minim/veniam/quis/nostrud/exercitatio n/ullamco/laboris/nisi/ut/aliquip/ex/ea/commodo/consequat/duis/aute/XY)</li> <li>- Formato incorrecto (NONFORMATLINK)</li> </ul>
project	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cualquier valor del desplegable (LVF-1725)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vacío</li> </ul>

## SponsorSponsorshipPublishService.java

Atributo	Casos positivos	Casos negativos
code	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valor anterior (ABC-111)</li> <li>- Formato válido cualquier valor (PUB-111)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vacío</li> <li>- Formato incorrecto (AAAAAAAAAAAAA-01)</li> <li>- Duplicado (AAA-111)</li> </ul>
moment	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valor anterior (2021/10/28 13:00)</li> <li>- En el pasado (2021/10/28 22:00)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vacío</li> <li>- Fechas futuras (2024/08/06 13:00)</li> <li>- Formato incorrecto (06/08/2024 13:00)</li> </ul>
startDuration	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valor anterior (2025/09/27 13:00)</li> <li>- Formato válido y con momento vacío (2025/09/27 22:00)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vacío</li> <li>- Formato incorrecto (06/07/2023 13:00)</li> <li>- Valores que superan límite superior (2201/01/01 13:00)</li> <li>- Fechas anteriores al momento (2021/01/01 13:00)</li> <li>- Fechas posteriores al final de la duración (2026/01/01 13:00)</li> </ul>
finalDuration	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valor anterior (2025/11/27 13:00)</li> <li>- Formato válido y con momento vacío (2025/11/27 22:00)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vacío</li> <li>- Formato incorrecto (06/07/2023 13:00)</li> <li>- Valores que superan límite superior (2202/01/01 13:00)</li> <li>- Fechas anteriores al momento (2021/01/01 13:00)</li> <li>- Fechas anteriores al inicio (2022/08/01 13:00)</li> <li>- Duración menor a un mes (2025/09/28 13:00)</li> <li>-</li> </ul>
amount	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valor anterior (USD 780.00)</li> <li>- Cantidades positivas con decimales (USD 780.00)</li> <li>- Cantidades positivas sin decimales (USD 780)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vacío</li> <li>- Valores que superan límite inferior(USD 0.00)</li> <li>- Divisas no aceptadas por el sistema (XSD 780.00)</li> <li>- Valores que superan límite superior (USD 1000001.00)</li> <li>- Cantidades negativas(USD -200.00)</li> <li>- Cantidades negativas + divisas no aceptadas(XSD -200.00)</li> <li>- Divisas diferentes aceptadas por el sistema mientras tenga una factura publicada (EUR 780.00, GBP 780.00)</li> <li>- Cantidades distintas a la suma de sus facturas publicadas si tiene (USD 200.00)</li> </ul>



type	- Cualquier valor del desplegable (FINANCIAL)	- Vacío
email	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vacío</li> <li>- Valor anterior (amazon@gmail.com)</li> <li>- Formato válido cualquier valor (sony@gmail.com)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valores que superan límite superior (<a href="#">asdfasdfasdfjasbdfhjgfbashdbfghbasdhfbhasdbfjbashdjfbjasbasfsdfsadfsadfasdfasdfasdf@gmail.com</a>)</li> <li>- Formato incorrecto (NONFORMATEMAIL)</li> </ul>
link	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vacío</li> <li>- Valor anterior (https://www.amazon.es/)</li> <li>- Formato válido cualquier valor (https://www.sony.es/)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valores que superan límite superior (http://www.lorem-ipsum.org/dolor/sit/amet,/consectetur/adipiscing/elit,/sed/do/eiusmod/tempor/incidunt/ut/labor e/et/dolore/magna/aliqua/Ut/enim/ad/minim/veniam/quis/nostrud/exercitatio n/ullamco/laboris/nisi/ut/aliquip/ex/ea/commodo/consequat/duis/aute/XY)</li> <li>- Formato incorrecto (NONFORMATLINK)</li> </ul>
project	- Cualquier valor del desplegable (LVF-1725)	- Vacío

Además, como casos negativos se ha intentado publicar un patrocinio:

- Con facturas en estado borrador para luego publicarlas y que no apareciera siempre esta restricción hasta llegar a su campo en el formulario en los dos idiomas para abarcar la máxima ejecución de código.

#### SponsorInvoiceListService.java

- Se accede al listado de facturas dentro de los formularios de los patrocinios iniciando sesión desde los diferentes patrocinadores registrados para acceder al listado.

#### SponsorInvoiceShowService.java

- Se accede a varios formularios de facturas iniciando sesión desde los diferentes patrocinadores registrados.

#### SponsorInvoiceDeleteService.java

- Se borran facturas iniciando sesión desde los diferentes patrocinios que no estén publicados de los patrocinadores registrados.

## SponsorInvoiceCreateService.java

Atributo	Casos positivos	Casos negativos
code	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formato válido cualquier valor (IN-0022-0022)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vacío</li> <li>- Formato incorrecto (INV-00-22)</li> <li>- Duplicado (IN-1000-2000)</li> </ul>
registrationTime	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En el pasado (2021/11/27 13:00)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vacío</li> <li>- Formato incorrecto (06/07/2023 13:00)</li> <li>- Fechas futuras (2024/08/06 13:00)</li> <li>- Fechas anteriores al momento del patrocinio (2021/01/01 13:00)</li> </ul>
dueDate	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formato válido y con momento vacío (2021/12/28 13:00)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vacío</li> <li>- Formato incorrecto (06/07/2023 13:00)</li> <li>- Fechas anteriores al registro (2021/09/27 13:00)</li> <li>- Registro del pago a menos de un mes de su fecha de expiración de deuda (2021/11/28 13:00)</li> </ul>
quantity	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Divisas aceptadas por el sistema y en caso de publicación de alguna de su patrocinio que sea igual (USD 50.00)</li> <li>- Cantidades positivas con o sin decimales que no superen a la cantidad a abonar del patrocinio en su suma total con las facturas ya publicadas hasta el momento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vacío</li> <li>- Valores que superan límite inferior (USD 0.00)</li> <li>- Divisas no aceptadas por el sistema (XSD 200.00)</li> <li>- Divisas diferentes a la de la (primera) factura publicada de su correspondiente patrocinio si la tiene (EUR 200.00)</li> <li>- Valores que superan a la cantidad a abonar del patrocinio en su suma total aplicando iva con las facturas ya publicadas hasta el momento. (USD 400.00)</li> <li>- Cantidades negativas(USD -200.00)</li> <li>- Cantidades negativas + divisas no aceptadas(XSD -200.00)</li> </ul>
tax	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cualquier valor dentro del rango de 0 y 100 inclusives con o sin decimales (30.00, 30)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vacío</li> <li>- Valores que superan límite inferior (-1)</li> <li>- Valores que superan límite superior (101)</li> </ul>
link	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vacío</li> <li>- Formato válido cualquier valor <a href="https://www.amazon">https://www.amazon</a>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valores que superan límite superior (<a href="http://www.lorem-ipsum.org/dolor/sit/amet,/consectetur/adipiscing/">http://www.lorem-ipsum.org/dolor/sit/amet,/consectetur/adipiscing/</a>)</li> </ul>

	es/)	elit,/sed/do/eiusmod/tempor/incidi dunt/ut/labore/et/dolore/magna/ali qua/Ut/enim/ad/minim/veniam/qui s/nostrud/exercitation/ullamco/lab oris/nisi/ut/aliquip/ex/ea/commod o/consequat/duis/aute/XY) - Formato incorrecto (NONFORMATLINK)
--	------	--

## SponsorInvoiceUpdateService.java

Atributo	Casos positivos	Casos negativos
code	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valor anterior (IN-1000-2000)</li> <li>- Formato válido cualquier valor (IN-0022-0022)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vacío</li> <li>- Formato incorrecto (INV-00-22)</li> <li>- Duplicado (IN-2000-3000)</li> </ul>
registrationTime	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valor anterior (2021/11/27 13:00)</li> <li>- En el pasado (2021/11/27 22:00)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vacío</li> <li>- Formato incorrecto (06/07/2023 13:00)</li> <li>- Fechas futuras (2024/08/06 13:00)</li> <li>- Fechas anteriores al momento del patrocinio (2021/01/01 13:00)</li> </ul>
dueDate	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valor anterior (2021/12/28 13:00)</li> <li>- Formato válido y con momento vacío (2021/12/28 22:00)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vacío</li> <li>- Formato incorrecto (06/07/2023 13:00)</li> <li>- Fechas anteriores al registro (2021/09/27 13:00)</li> <li>- Registro del pago a menos de un mes de su fecha de expiración de deuda (2021/11/28 13:00)</li> </ul>
quantity	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valor anterior (USD 50.00)</li> <li>- Divisas aceptadas por el sistema y, en caso de publicación de alguna de su patrocinio, que sea igual (GBP 50.00)</li> <li>- Cantidades positivas con o sin decimales que no superen a la cantidad a abonar del patrocinio en su suma total con las facturas ya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vacío</li> <li>- Valores que superan límite inferior (USD 0.00)</li> <li>- Divisas no aceptadas por el sistema (XSD 200.00)</li> <li>- Divisas diferentes a la de la (primera) factura publicada de su correspondiente patrocinio si la tiene (EUR 50.00)</li> <li>- Valores que superan a la cantidad a abonar del patrocinio en su suma total aplicando iva con las facturas ya publicadas hasta el momento. (USD 400.00)</li> <li>- Cantidades negativas(USD -50.00)</li> </ul>

	publicadas hasta el momento.(USD 100.00)	- Cantidades negativas + divisas no aceptadas(XSD -50.00)
tax	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valor anterior (30)</li> <li>- Cualquier valor dentro del rango de 0 y 100 inclusive con o sin decimales (30.00, 30)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vacío</li> <li>- Valores que superan límite inferior (-1)</li> <li>- Valores que superan límite superior (101)</li> </ul>
link	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vacío</li> <li>- Valor anterior (https://www.amazon.es/)</li> <li>- Formato válido cualquier valor https://www.sony.es/)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valores que superan límite superior (http://www.lorem-ipsu.org/dolor/sit/amet,/consectetur/adipiscing/elit,/sed/do/eiusmod/tempor/incididunt/ut/labore/et/dolore/magna/aliqua/Ut/enim/ad/minim/veniam/quis/nostrod/exercitation/ullamco/laboris/nisi/ut/aliquip/ex/ea/commodo/consequat/duis/aute/XY)</li> <li>- Formato incorrecto (NONFORMATLINK)</li> </ul>

## SponsorInvoicePublishService.java

Atributo	Casos positivos	Casos negativos
code	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valor anterior (IN-1000-2000)</li> <li>- Formato válido cualquier valor (IN-0033-0033)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vacío</li> <li>- Formato incorrecto (INV-00-22)</li> <li>- Duplicado (IN-2000-3000)</li> </ul>
registrationTime	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valor anterior (2021/11/27 13:00)</li> <li>- En el pasado (2021/11/27 22:00)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vacío</li> <li>- Formato incorrecto (06/07/2023 13:00)</li> <li>- Fechas futuras (2024/08/06 13:00)</li> <li>- Fechas anteriores al momento del patrocinio (2021/01/01 13:00)</li> </ul>
dueDate	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valor anterior (2021/12/28 13:00)</li> <li>- Formato válido y con momento vacío (2021/12/28 22:00)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vacío</li> <li>- Formato incorrecto (06/07/2023 13:00)</li> <li>- Fechas anteriores al registro (2021/09/27 13:00)</li> <li>- Registro del pago a menos de un mes de su fecha de expiración de deuda (2021/11/28 13:00)</li> </ul>
quantity	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valor anterior (USD 50.00)</li> <li>- Divisas aceptadas por el sistema y, en</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vacío</li> <li>- Valores que superan límite inferior (USD 0.00)</li> <li>- Divisas no aceptadas por el</li> </ul>

	<p>caso de publicación de alguna de su patrocinio, que sea igual (GBP 50.00)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cantidades positivas con o sin decimales que no superen a la cantidad a abonar del patrocinio en su suma total con las facturas ya publicadas hasta el momento.(USD 100.00)</li> </ul>	<p>sistema (XSD 50.00)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Divisas diferentes a la de la (primera) factura publicada de su correspondiente patrocinio si la tiene (EUR 50.00)</li> <li>- Valores que superan a la cantidad a abonar del patrocinio en su suma total aplicando iva con las facturas ya publicadas hasta el momento. (USD 400.00)</li> <li>- Cantidades negativas(USD -50.00)</li> <li>- Cantidades negativas + divisas no aceptadas(XSD -50.00)</li> </ul>
tax	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valor anterior (30)</li> <li>- Cualquier valor dentro del rango de 0 y 100 inclusives con o sin decimales (30.00, 30)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vacío</li> <li>- Valores que superan límite inferior (-1)</li> <li>- Valores que superan límite superior (101)</li> </ul>
link	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vacío</li> <li>- Valor anterior (<a href="https://www.amazon.es/">https://www.amazon.es/</a>)</li> <li>- Formato válido cualquier valor (<a href="https://www.sony.es/">https://www.sony.es/</a>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valores que superan límite superior (<a href="http://www.lorem-ipsum.org/dolor/sit/amet,/consectetur/adipiscing/elit,/sed/do/eiusmod/tempor/incididunt/ut/labore/et/dolore/magna/aliqua/Ut/enim/ad/minim/veniam/quis/nostруд/exercitation/ullamco/laboris/nisi/ut/aliquip/ex/ea/commodo/consequat/duis/aute/XY">http://www.lorem-ipsum.org/dolor/sit/amet,/consectetur/adipiscing/elit,/sed/do/eiusmod/tempor/incididunt/ut/labore/et/dolore/magna/aliqua/Ut/enim/ad/minim/veniam/quis/nostруд/exercitation/ullamco/laboris/nisi/ut/aliquip/ex/ea/commodo/consequat/duis/aute/XY</a>)</li> <li>- Formato incorrecto (NONFORMATLINK)</li> </ul>

## Descripción de los casos de prueba .hack

### SponsorSponsorshipListService.java

- Wrong role: se intenta acceder al listado de patrocinios como usuario sin identificar y otro rol cualquiera como manager1.

### SponsorSponsorshipShowService.java

- Wrong role: se intenta acceder al formulario de un patrocinio como usuario sin identificar y otro rol cualquiera como manager1.
- Wrong user account: se intenta acceder al formulario de un patrocinio con un patrocinador diferente al propietario de este, desde sponsor1 al patrocinio 152 del sponsor2.

### SponsorSponsorshipDeleteService.java

- Wrong role: se intenta eliminar un patrocinio como usuario sin identificar y otro rol cualquiera como manager1.
- Wrong user account: se intenta eliminar un patrocinio en estado borrador con un patrocinador diferente al propietario de este, desde sponsor1 al patrocinio 152 del sponsor2..
- Wrong action: se intenta eliminar un patrocinio en estado publicado con el patrocinador propietario de este, desde sponsor1 al patrocinio 148.

### SponsorSponsorshipCreateService.java

- Wrong role: se intenta crear un patrocinio como usuario sin identificar y otro rol cualquiera como manager1.

### SponsorSponsorshipUpdateService.java

- Wrong role: se intenta actualizar un patrocinio como usuario sin identificar y otro rol cualquiera como manager1.
- Wrong user account: se intenta actualizar un patrocinio en estado borrador con un patrocinador diferente al propietario de este, desde sponsor1 al patrocinio 152 del sponsor2.
- Wrong action: se intenta actualizar un patrocinio en estado publicado con el patrocinador propietario de este, desde sponsor1 al patrocinio 148.

### SponsorSponsorshipPublishService.java

- Wrong role: se intenta publicar un patrocinio como usuario sin identificar y otro rol cualquiera como manager1.
- Wrong user account: se intenta publicar un patrocinio en estado borrador con un patrocinador diferente al propietario de este, desde sponsor1 al patrocinio 152 del sponsor2.
- Wrong action: se intenta publicar un patrocinio en estado publicado con el patrocinador propietario de este, desde sponsor1 al patrocinio 148.

Además, se han publicado todas las facturas del 147 para terminar editandolo en la consola para que sea enviado como 149. Y así, intentar publicar el 149 con los datos del 147 que cumplen las restricciones de publicación. Finalmente resultó como debería en dos excepciones controladas entre ellas la importante que dice que ese

código está duplicado, aunque en principio estábamos en el formulario de la 147 y en un caso normal nos hubiera dejado publicarla.

#### SponsorInvoiceListService.java

- Wrong role: se intenta acceder al listado de facturas del patrocinio 147 de sponsor 1 por url como usuario sin identificar y otro rol cualquiera como manager1.
- Wrong user account: se intenta acceder por edición de la consola al formulario de una factura con un patrocinador diferente al propietario de este asignando, desde sponsor1 a las del patrocinio 151 del sponsor2.

Aclarar que en el replayer de esta funcionalidad nos resulta un FAILED GET /sponsor/sponsorship/show?id=147 y FAILED GET /sponsor/invoice/list?masterId=152.

El cual hemos estudiado como se dice en las diapositivas y esto surge debido a que no disponemos de tecnología para poder acceder a las vistas necesarias. Luego, como obtiene un 200 en vez de un 500 al pedir una vista necesaria para poder hackear el id de la solicitud, pues sale este error que tenemos controlado. Como digo, este resultado es necesario ya que si no podemos llegar a la vista desde donde vamos a retocar por consola el id del boton que ejecuta la acción a hackear.

#### SponsorInvoiceShowService.java

- Wrong role: se intenta acceder al formulario de una factura como usuario sin identificar y otro rol cualquiera como manager1.
- Wrong user account: se intenta acceder al formulario de una factura con un patrocinador diferente al propietario de este, desde sponsor1 a la factura 164 del sponsor2.

#### SponsorInvoiceDeleteService.java

- Wrong role: se intenta eliminar una factura como usuario sin identificar y otro rol cualquiera como manager1.
- Wrong user account: se intenta crear una factura de un patrocinio en estado borrador con un patrocinador diferente al propietario de este, con el sponsor1 desde el listado del 147 suya al patrocinio 164 del sponsor2.
- Wrong action: se intenta eliminar una factura en estado publicado de un patrocinio editable con el patrocinador propietario de este, con el sponsor1 desde el formulario de la factura 155 suya a la factura 157. Y se intenta eliminar una factura en estado publicado de un patrocinio publicado con el patrocinador propietario de este, con el sponsor1 desde el formulario de la factura 155 suya a la factura 158.

#### SponsorInvoiceCreateService.java

- Wrong role: se intenta crear una factura como usuario sin identificar y otro rol cualquiera como manager1.
- Wrong user account: se intenta crear una factura de un patrocinio en estado borrador con un patrocinador diferente al propietario de este, con el sponsor1 desde el listado del 147 suya al patrocinio del 151 del sponsor2.
- Wrong action: se intenta crear una factura de un patrocinio en estado publicado con un patrocinador propietario de este, con el sponsor1 desde el listado del 147 suya al patrocinio 148.

Aclarar que en el replayer de esta funcionalidad nos resulta un FAILED GET /sponsor/invoice/list?masterId=147, FAILED GET /sponsor/invoice/create?masterId=151 y FAILED GET /sponsor/invoice/create?masterId=148, .

El cual hemos estudiado como se dice en las diapositivas y esto surge debido a que no disponemos de tecnología para poder acceder a las vistas necesarias. Luego, como obtiene un 200 en vez de un 500 al pedir una vista necesaria para poder hackear el id de la solicitud, pues sale este error que tenemos controlado. Como digo, este resultado es necesario ya que si no podemos llegar a la vista desde donde vamos a retocar por consola el id del boton que ejecuta la acción a hackear.

#### SponsorInvoiceUpdateService.java

- Wrong role: se intenta actualizar una factura como usuario sin identificar y otro rol cualquiera como manager1.
- Wrong user account: se intenta actualizar una factura de un patrocinio en estado borrador con un patrocinador diferente al propietario de este, con el sponsor1 desde el formulario de la factura 155 suya al de la factura 164 del sponsor2.
- Wrong action: se intenta actualizar una factura en estado publicado de un patrocinio editable con el patrocinador propietario de este, con el sponsor1 desde el formulario de la factura 155 suya a la factura 157. Y se intenta actualizar una factura en estado publicado de un patrocinio publicado con el patrocinador propietario de este, con el sponsor1 desde el formulario de la factura 155 suya a la factura 158.

Aclarar que en el replayer de esta funcionalidad nos resulta un FAILED GET /sponsor/invoice/show?id=155 , FAILED GET /sponsor/invoice/list?masterId=147, FAILED POST /sponsor/invoice/update y FAILED GET /sponsor/invoice/show?id=155.

El cual hemos estudiado como se dice en las diapositivas y esto surge debido a que no disponemos de tecnología para poder acceder a las vistas necesarias. Luego, como obtiene un 200 en vez de un 500 al pedir una vista necesaria para poder hackear el id de la solicitud, pues sale este error que tenemos controlado. Como digo, este resultado es necesario ya que si no podemos llegar a la vista desde donde vamos a retocar por consola el id del boton que ejecuta la acción a hackear.

#### SponsorInvoicePublishService.java

- Wrong role: se intenta publicar una factura como usuario sin identificar y otro rol cualquiera como manager1.
- Wrong user account: se intenta publicar una factura de un patrocinio en estado borrador con un patrocinador diferente al propietario de este, con el sponsor1 desde el listado del 147 suya al patrocinio 151 del sponsor2.
- Wrong action: se intenta publicar una factura en estado publicado de un patrocinio editable con el patrocinador propietario de este, con el sponsor1 desde el formulario de la factura 155 suya a la factura 157. Y se intenta publicar una factura en estado publicado de un patrocinio publicado con el patrocinador propietario de este, con el sponsor1 desde el formulario de la factura 155 suya a la factura 158.

Aclarar que en el replayer de esta funcionalidad nos resulta un FAILED GET /sponsor/invoice/show?id=155, FAILED POST /sponsor/invoice/publish, FAILED GET /sponsor/invoice/list?masterId=147, FAILED POST /sponsor/invoice/publish, FAILED GET /sponsor/invoice/show?id=155.



El cual hemos estudiado como se dice en las diapositivas y esto surge debido a que no disponemos de tecnología para poder acceder a las vistas necesarias. Luego, como obtiene un 200 en vez de un 500 al pedir una vista necesaria para poder hackear el id de la solicitud, pues sale este error que tenemos controlado. Como digo, este resultado es necesario ya que si no podemos llegar a la vista desde donde vamos a retocar por consola el id del boton que ejecuta la acción a hackear.

## Bugs encontrados



























Tras la realización de todos los tests anteriormente mencionados se encontraron los siguientes bugs:

Bug	Solución
Tanto para crear, actualizar o publicar un patrocinio se contemplaba también el 0 en los límites de la cantidad aunque era manejado por otra restricción y no daba problemas.	Quitar el igual de la restricción que no contemple inclusive el 0.
Tanto para crear, actualizar o publicar un patrocinio se contemplaba las fechas nulas de inicio de la duración y final de la duración debido a un fallo de desarrollo a la hora de usar las variables de las excepciones.	Cambiar correctamente cada variable a su excepción en el método validate().
Tanto para crear, actualizar o publicar un patrocinio existía un error panico a la hora de contemplar la fecha nula del momento. Debido a su comparación con las otras fechas siendo esta nula.	Manejarlas con excepciones en el método validate().
Fallo de desarrollo a la hora de redactar la fecha del mensaje en la restricción de los límites de la fecha final de la duración de patrocinio.	Cambiar 01/22/01/01 00:00 por 2201/01/01 00:00 en el fichero i18n.
Falta de coherencia de las validaciones para la variable tax de invoice debido solo era controlado por excepciones si era nulo y no con @NotNull. Ya que como análisis de nought en los requisitos lo hemos interpretado como 0 y 0 no es nulo. Ya que si lo dejamos nulo, en el cálculo del resto de restricciones, nos resultaba un error de pánico ya que null no puede ser desreferenciado para realizar la operación de multiplicación.	Añadimos @NotNull en la entidad Invoice en la propiedad tax.

Si dejabamos registrationMoment vacío en la actualización y publicación de una factura, esta nos devolvía un error pánico ya que MomentHelper.isLongEnough hace la operación con un valor nulo y otro de Date del dueDate.

Manejarlas con excepciones en el método validate().

## Cobertura

▼	acme.features.sponsor.sponsorship		92,1 %	2.197	188	2.385
>	SponsorSponsorshipUpdateService.java		91,1 %	551	54	605
>	SponsorSponsorshipShowService.java		96,2 %	151	6	157
>	SponsorSponsorshipPublishService.java		91,7 %	599	54	653
>	SponsorSponsorshipListService.java		97,4 %	149	4	153
>	SponsorSponsorshipDeleteService.java		93,4 %	255	18	273
>	SponsorSponsorshipCreateService.java		89,8 %	457	52	509
>	SponsorSponsorshipController.java		100,0 %	35	0	35
▼	acme.features.sponsor.invoice		93,2 %	1.743	127	1.870
>	SponsorInvoiceUpdateService.java		97,0 %	416	13	429
>	SponsorInvoiceShowService.java		96,6 %	115	4	119
>	SponsorInvoicePublishService.java		96,0 %	412	17	429
>	SponsorInvoiceListService.java		96,0 %	216	9	225
>	SponsorInvoiceDeleteService.java		64,4 %	121	67	188
>	SponsorInvoiceCreateService.java		96,2 %	428	17	445
>	SponsorInvoiceController.java		100,0 %	35	0	35
▼	acme.entities.sponsorships		100,0 %	104	0	104
>	SponsorshipType.java		100,0 %	24	0	24
>	Sponsorship.java		100,0 %	80	0	80
>	acme.entities.risks		50,0 %	27	27	54
>	acme.entities.projects		71,5 %	128	51	179
>	acme.entities.progressLogs		59,6 %	31	21	52
>	acme.entities.objectives		74,2 %	69	24	93
>	acme.entities.notices		51,1 %	23	22	45
▼	acme.entities.invoices		100,0 %	89	0	89
>	Invoice.java		100,0 %	89	0	89

Haciendo un análisis de la cobertura se puede observar que lo que hace disminuir la cobertura es principalmente el método “unbind” del DeleteService de Invoice, ya que no existe caso negativo de validación que niego que los datos sean negados a eliminar mientras que en Sponsorship no podemos eliminar uno que tenga alguna factura ya publicada. Aun así, podemos ver que en términos generales, la cobertura de código de los servicios de las entidades son bastante satisfactorias con un 92'1% para Sponsorship y un 93'2% para Invoice.

## Capítulo de pruebas de rendimiento

### Análisis promedios y gráficas

#### Before

Después de ejecutar las pruebas y recopilar los datos sobre las solicitudes realizadas, se realizó un análisis de los resultados obtenidos en términos de rendimiento de la aplicación, tomando como referencia el tiempo de respuesta de los servicios. Nos enfocamos en los servicios de las clases Sponsorship e Invoice. A continuación, se presentan los datos promedio de cada solicitud; además, para mayor claridad, también se incluye un gráfico de barras.



Como vemos en la gráfica, existen grandes diferencias entre los tiempos de respuesta de las peticiones de inicio de sesión o bienvenido, comparado con las features de ambas entidades que estamos analizando.

También es destacable que la feature de mayor tiempo y, por tanto, de mayor ineficiencia, es la de publicar de la clase Sponsorship, seguida de la de crear de la misma clase, que es casi 7 veces mayor que por ejemplo la de mostrar patrocinios, siendo esta la más pequeñas entre Invoice y Sponsorship. El promedio general es de 27.47 ms.

La identificación de los servicios más lentos sirvió como punto de partida para optimizar la aplicación. Se implementaron una serie de cambios en el código, específicamente añadiendo índices a las tablas de la base de datos de la entidad Sponsorship, con el objetivo de mejorar el rendimiento de las solicitudes. A continuación, se presenta un gráfico de barras con los resultados obtenidos después de la optimización y los nuevos promedios de tiempo de respuesta.

## After

Promedio /	2,410102326
Promedio /anonymous/system/sign-in	4,019645122
Promedio /any/system/welcome	4,142952874
Promedio /authenticated/system/sign-out	3,52688125
Promedio /sponsor/invoice/create	65,2479675
Promedio /sponsor/invoice/delete	40,59277
Promedio /sponsor/invoice/list	13,82885
Promedio /sponsor/invoice/publish	50,61564706
Promedio /sponsor/invoice/show	11,61993125
Promedio /sponsor/invoice/update	51,38229556
Promedio /sponsor/sponsorship/create	60,4551875
Promedio /sponsor/sponsorship/delete	53,67272857
Promedio /sponsor/sponsorship/list	15,94055147
Promedio /sponsor/sponsorship/publish	72,45619808
Promedio /sponsor/sponsorship/show	12,86768429
Promedio /sponsor/sponsorship/update	50,03533529
Promedio general	27,20886212



Aunque es cierto que la diferencia no es destacable, la mejora de rendimiento existe, ya que la mayoría de tiempos de las peticiones se reducen, sin rebasar mucho más que los 70 ms. El promedio general se reduce no muy notablemente, pero si lo hacen con una bajada excelente de 6 y 9 ms en alguna de las peticiones que más tardaban como es el update de patrocinio o el delete de facturas respectivamente. En general, aunque la mejora en el promedio general es pequeña, hay mejoras significativas en las funcionalidades críticas.

## Análisis estadística descriptiva

La herramienta utilizada para el análisis ha sido excel, que proporciona un complemento llamado Herramientas para el análisis:

Before

1	Columna1	
2		
3	Media	27,47202715
4	Error típico	1,023917027
5	Mediana	13,31165
6	Moda	2,24
7	Desviación estándar	28,81557937
8	Varianza de la muestra	830,3376145
9	Curtosis	1,273493068
10	Coefficiente de asimetría	1,324297465
11	Rango	172,5789
12	Mínimo	1,5375
13	Máximo	174,1164
14	Suma	21757,8455
15	Cuenta	792
16	Nivel de confianza(95,0%)	2,009915929
17	Interval (ms)	25,46211122
18	Interval (s)	0,025462111
19		

After

Columna1	
Media	27,20886212
Error típico	1,013931605
Mediana	13,5728
Moda	2,0394
Desviación estándar	28,53456469
Varianza de la muestra	814,2213819
Curtosis	1,461525588
Coefficiente de asimetría	1,353670049
Rango	179,1653
Mínimo	1,7233
Máximo	180,8886
Suma	21549,4188
Cuenta	792
Nivel de confianza(95,0%)	1,990314869
Interval (ms)	25,21854725
Interval (s)	0,025218547

Con esta comparación de datos estadísticos antes y después de implementar los índices podemos ver varios datos relevantes:

- Media: La media ha mejorado de 27.47202715 ms a 27.20886212 ms, lo que representa una mejora de aproximadamente 0,263 ms.
- Error típico: El error típico ha disminuido de 1,02391702733362 a 1,01393160536533, con una reducción de este error 0,00998542196829.
- Mediana: La mediana ha aumentado de 13,31165 a 13,5728, indicando que la mitad de las consultas después de añadir índices son más lentas que antes.
- Desviación estándar: La desviación estándar ha disminuido de 28,8155793705429 a 28,5345646871316, por lo que los tiempos se dispersan menos.
- Varianza: La varianza ha disminuido de 830,337614460057 a 814,22138188419, indicando que hay más tiempos de ejecución iguales.

En resumen, después de implementar los índices, se observa una mejora general en la media de los tiempos de ejecución y una mayor precisión debido a la reducción del error típico. Sin embargo, la mediana ha aumentado, lo que implica que las consultas en general pueden ser más lentas. La desviación estándar y la varianza han disminuido, indicando una mayor consistencia en los tiempos de ejecución.

## Análisis Z-test

Prueba z para medias de dos muestras		
	Before	After
Media	27,47202715	27,20886212
Varianza (conocida)	830,3376145	814,2213819
Observaciones	792	792
Diferencia hipotética de las medias	0	
z	0,182627441	
P(Z<=z) una cola	0,427545176	
Valor crítico de z (una cola)	1,644853627	
Valor crítico de z (dos colas)	0,855090352	
Valor crítico de z (dos colas)	1,959963985	

El valor más importante en esta prueba Z es el valor p, ya que nos indica la probabilidad de obtener resultados tan extremos como los que hemos observado en nuestros datos.

Si el valor p estuviera entre 0 y  $\alpha$  (calculada como 1 - z (dos colas)), lo que indicaría que es menor que nuestro nivel de significancia establecido, sería necesario realizar una comprobación adicional. Esto implicaría que existe evidencia estadística para sugerir que los cambios implementados podrían haber tenido un efecto significativo en las medias de las dos muestras.

En tal caso, sería fundamental llevar a cabo una comparación de las medias antes y después de implementar los cambios. Esto nos permitiría determinar si hay una diferencia significativa en las medias de las muestras con y sin los cambios implementados.

En mi caso, debido a que el valor de p es de 0,427545175988964, que está por encima de  $\alpha$  (0.05 para un nivel de significancia típico del 5%), no necesitaríamos realizar esta comparación adicional. Esto es así debido a que un valor p tan alto nos sugiere que las

diferencias observadas entre las medias de las muestras "Before" y "After" se podrían dar por la aleatoriedad de los datos y no por un efecto significativo de los cambios implementados.

## Conclusiones

El examen minucioso de las pruebas funcionales y de rendimiento llevadas a cabo en nuestro proyecto muestra resultados favorables en cuanto a la eficiencia y la fiabilidad del sistema. En lo que respecta a las pruebas funcionales, se implementaron y documentaron exhaustivamente los casos de prueba, organizados según las características específicas del sistema.

En relación con las pruebas de rendimiento, se llevaron a cabo mediciones detalladas del tiempo de respuesta del sistema al procesar solicitudes. Los resultados incluyen gráficos y análisis estadísticos, junto con un intervalo de confianza del 95% para los tiempos de respuesta. La prueba de hipótesis realizada con un 95% de confianza permitió concluir que las acciones efectuadas no han mejorado significativamente el sistema, y que la mejora observada podría ser resultado de la variabilidad aleatoria de los datos de prueba.

## Bibliografía

Referencia a la conversación en el debate:  
[https://ev.us.es/webapps/discussionboard/do/message?action=list\\_messages&course\\_id=\\_85092\\_1&nav=discussion\\_board&conf\\_id=\\_405265\\_1&forum\\_id=\\_234042\\_1&message\\_id=\\_423377\\_1](https://ev.us.es/webapps/discussionboard/do/message?action=list_messages&course_id=_85092_1&nav=discussion_board&conf_id=_405265_1&forum_id=_234042_1&message_id=_423377_1)