



Implementación de dashboards interactivos para la mejora en la toma de decisiones empresariales

Implementation of interactive dashboards to improve business decision-making

Jazmín Alvarado Apodaca

Universidad Autónoma de Indígena de México, Sinaloa, México

jazzmin203@gmail.com

ORCID: 0009-0008-7476-4704

Alan Ramírez Noriega

Facultad de Ingeniería Mochis, Universidad Autónoma de Sinaloa, México

alandramireznoriega@uas.edu.mx

ORCID: 0000-0002-8634-9988

Iván Álvarez Sánchez

Universidad Autónoma de Indígena de México, Sinaloa, México

ivanalvarezsanchez@uais.edu.mx

ORCID: 0000-0002-8819-5310



<https://doi.org/10.36825/RITI.13.32.008>

Recibido: Junio 15, 2025

Aceptado: Octubre 08, 2025

Resumen: Este artículo aborda la importancia y beneficios de la inteligencia de negocios (*Business Intelligence, BI*) en la optimización de procesos de toma de decisiones en el área de servicios logísticos y comercio exterior de una almacenadora. Se destaca cómo BI transforma grandes volúmenes de datos en información útil para la toma de decisiones estratégicas y operativas, mejorando la competitividad de la organización. El trabajo se enfoca en la implementación de una herramienta de BI para agilizar la generación de informes, un proceso que actualmente se realiza de manera manual y que genera retrasos y cargas operacionales innecesarias. La propuesta concreta consiste en implementar un *dashboard* interactivo para facilitar la toma de decisiones en el área mencionada. La evaluación de la usabilidad del *dashboard* se realiza la escala de usabilidad de sistemas (SUS), cuyos resultados indican una buena usabilidad general, aunque con áreas de mejora identificadas. En conclusión, el uso de herramientas de BI puede transformar significativamente la gestión de datos en organizaciones logísticas, proporcionando una base sólida para decisiones informadas y mejorando la eficiencia operativa.

Palabras clave: *Inteligencia de Negocios, Dashboard, Usabilidad.*

Abstract: This article addresses the importance and benefits of business intelligence (BI) in optimizing decision-making processes in the logistics services and foreign trade area of a warehouse. It highlights how BI transforms large volumes of data into useful information for strategic and operational decision-making, improving the organization's competitiveness. The paper focuses on the implementation of a BI tool to streamline report

generation, a process currently performed manually and generating unnecessary delays and operational burdens. The specific proposal is to implement an interactive dashboard to facilitate decision-making in the aforementioned area. The dashboard's usability was evaluated using the Systems Usability Scale (SUS), the results of which indicate good overall usability, although with identified areas for improvement. In conclusion, the use of BI tools can significantly transform data management in logistics organizations, providing a solid foundation for informed decisions and improving operational efficiency.

Keywords: *Business Intelligence, Dashboard, Usability.*

1. Introducción

La inteligencia de negocios, también conocida como *Business Intelligence* (BI), es un conjunto de herramientas, tecnologías y procesos que permiten a las organizaciones convertir grandes cantidades de datos en información significativa y útil para la toma de decisiones estratégicas y operativas.

El objetivo principal de la inteligencia de negocios es brindar a tomadores de decisiones una visión de su organización, facilitando la identificación de tendencias, patrones y oportunidades de mejora, y claro, obtener a través de este un nivel de competitividad optimó.

Según los autores [1], la inteligencia de negocios es un conjunto de conceptos, técnicas basadas en computadoras y herramientas para analizar y transformar los datos empresariales en información significativa y útil que permite a las organizaciones una visión y toma de decisiones estratégicas, tácticas y operativas más efectivas.

En octubre de 1958, Hans Peter Luhn investigador de International Business Machines (IBM), pionero en las ciencias de la información, publicó un artículo llamado "*Business Intelligence System*", para referirse a un sistema automático que acepta información en su formato original, disemina los datos adecuada y rápidamente a los lugares correctos, siendo así la primera vez que se utilizaba este término [2].

En este artículo se propone la implementación de una herramienta de Inteligencia de Negocios, enfocado en la mejora de toma de decisiones en el área de servicios logísticos y comercio exterior de almacenes generales de depósito. Esto conlleva a que las personas que toman decisiones estratégicas los almacenes de depósito tengan la herramienta necesaria capaz de agilizar este proceso, de forma que las decisiones que se tomen son las más acertadas y que se refleje frente a sus competidores.

El presente documento está organizado de la siguiente forma. En la segunda sección se presenta el marco teórico, donde se exponen los conceptos relevantes para entender la investigación. En la tercera sección se detalla la propuesta para abordar el problema. Después, se expone la experimentación, que se divide en tres subsecciones: diseño del experimento, resultados y discusión. Finalmente, aparecen las conclusiones y se enlistan las referencias.

2. Marco teórico

En esta sección se construye la base teórica que servirá de sustento para el trabajo de investigación.

2.1. Business Intelligence

El término Inteligencia de Negocios (*Business Intelligence, BI*) es un proceso interactivo para explorar y analizar información estructurada sobre un área (normalmente almacenada en un *datawarehouse*), para descubrir tendencias o patrones, a partir de los cuales derivar ideas y extraer conclusiones [3].

Cano J. describe tres tipos de beneficios que se pueden obtener a través del uso de inteligencia de negocios, los cuales son:

- Beneficios tangibles: por ejemplo, reducción de costos, generación de ingresos.
- Beneficios intangibles: Satisfacción del cliente, Optimización a la atención al cliente, información más actualizada, y con mayor precisión, conseguir ventajas competitivas, ahorrar costes, mayor integración de la información.
- Beneficios estratégicos: Aumentar el valor del mercado, mejorar la toma de decisiones, realizándola de forma más rápida, informada y basada en hechos reales, mayor habilidad para analizar estrategias de precios.

El *Business Intelligence* cuenta con los componentes básicos [3] que se muestran en la Figura 1.

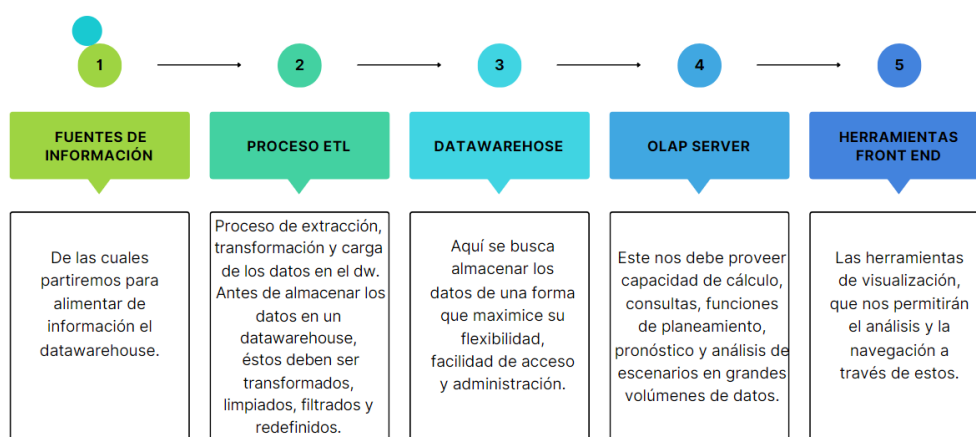


Figura 1. Componente BI. Fuente: Elaboración propia basada en [3].

2.2. Herramientas de visualización

Las herramientas de visualización permiten agrupar y relacionar gráficos de diferentes tipos, mapas interactivos e indicadores (KPIs) en una hoja denominada *dashboard*. Estas herramientas constituyen un componente esencial de un sistema de inteligencia de negocios [4]. Algunas de las más utilizadas se presentan en la Tabla 1, destacándose entre ellas Power BI, Tableau y QlikView.

El autor [5] define un *dashboard* como: "Una representación visual de datos que proporciona una visión general del estado de un proyecto, programa o cartera. Estos se utilizan para rastrear el progreso del proyecto, identificar problemas potenciales y tomar decisiones informadas."

Tabla 1. Herramientas de visualización.

Herramienta BI	Características
Power BI	Herramienta con servicio en la nube que permite subir, compartir y tener acceso a informes de Excel realizados en una determinada compañía. Además, se puede acceder desde cualquier dispositivo, ya sea un ordenador, una Tablet o un Smartphone.
	Ventajas: Coste bajo, la posibilidad de compartir paneles y la capacidad de realizar múltiples análisis de datos en un solo informe o panel. Es una herramienta fácil de utilizar que permite el uso de cuadros de mando e incluye funcionalidades como Power View y Power Map. Ofrece datos actualizados y accesibles desde cualquier sistema, incorpora herramientas de Inteligencia Artificial, se integra perfectamente con Microsoft Excel y cuenta con una interfaz de lenguaje natural [6].
	Desventaja: Lentitud al aumentar el tamaño de archivo. Soporta hasta 1 GB de datos si utiliza la versión gratuita. El tiempo de respuesta es un problema aún en esta tecnología, por su gran personalización de gráficos [7].
Tableau	Es una herramienta de visualización interactiva de datos que permite a los usuarios explorar información de manera dinámica, comparando datos, filtrando y estableciendo relaciones entre variables [7].
	Ventajas: Permite interpretar datos fácilmente sin conocimientos técnicos avanzados, facilita la creación de <i>dashboard</i> interactivos, centraliza información de distintas fuentes y mejora la eficiencia en la toma de decisiones.
QlikView	Desventajas: Requiere infraestructura tecnológica adecuada, conocimiento del negocio para aprovechar todo su potencial y puede ser complejo manejar grandes volúmenes de datos en la implementación inicial.
	QlikView es una plataforma enfocada en el análisis visual de datos y en la creación de aplicaciones interactivas, cuyo objetivo es mejorar el acceso a la información

para el usuario. Permite generar cuadros de mando, informes y visualizaciones de datos personalizadas e interactivas, y su función de arrastrar y soltar facilita la integración de datos de múltiples fuentes. Además, incluye herramientas para crear funciones matemáticas y manipular distintos datos [7].

Ventajas: Facilita el análisis visual y la interpretación de datos, permite integrar información de varias fuentes de manera sencilla, ofrece personalización de *dashboard* e informes y cuenta con herramientas para manipular y calcular datos directamente dentro de la plataforma.

Desventajas: Requiere conocimientos técnicos para explotar todas sus funciones matemáticas y analíticas, la integración y administración de grandes volúmenes de datos puede ser compleja, y la curva de aprendizaje inicial puede ser mayor para usuarios nuevos [7].

Fuente: Elaboración propia.

El portal web de [8], describe que Power BI es una plataforma unificada y escalable para la inteligencia empresarial (BI) y de autoservicio, que permite conectarse a los datos y visualizarlos, además de incorporar objetos visuales de forma fluida.

2.3. Tendencia de Herramientas BI

El estudio realizado por la empresa consultora y de investigación de Tecnología de información Gartner [9], elaboro un informe llamado Cuadrante Mágico de Gartner 2023 de herramientas de inteligencia de negocios en el cual se muestra cómo se posicionan los proveedores en este segmento de mercado. Gartner clasifica estas herramientas en cuadrantes: Líderes, retadores, jugadores de nicho y visionarios. En el cuadrante líder se ubican los proveedores que cuentan con los mayores beneficios y ventajas frente a los otros proveedores. En el informe de 2023, Gartner ubica en el cuadrante de los líderes a Power BI seguido de Tableau y Qlik. Esta representación se muestra en la Figura 2.

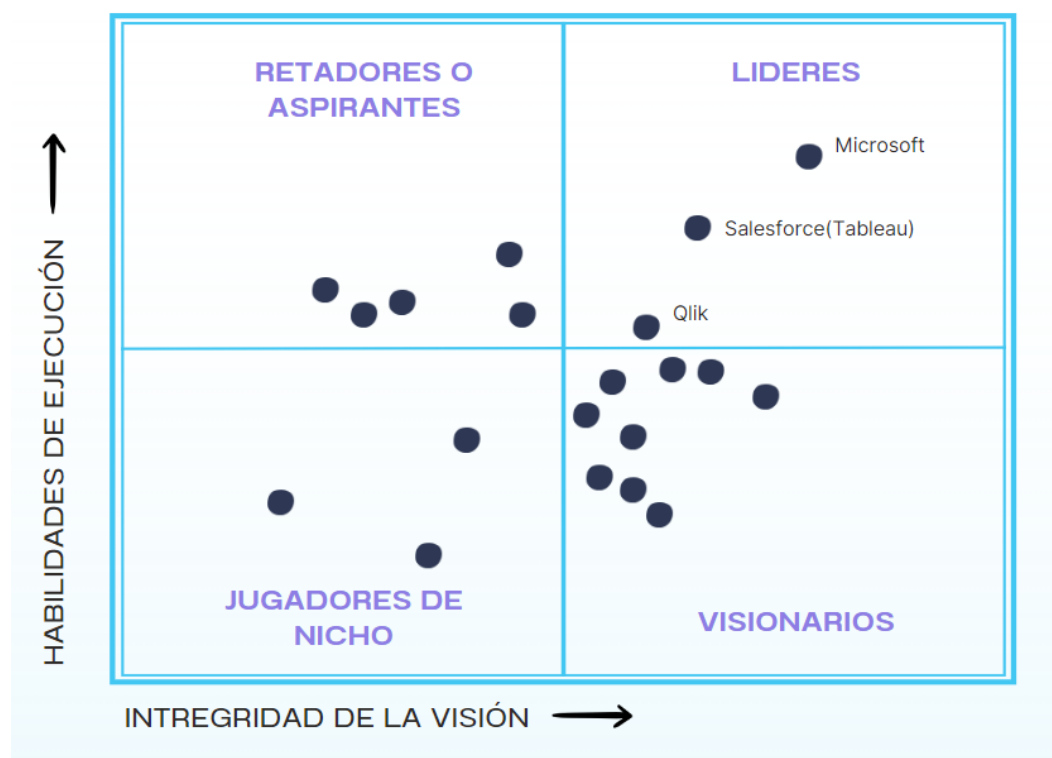


Figura 2. Herramientas de inteligencia de negocios 2023. Fuente: Elaboración propia basada en [9].

2.4. Escala de usabilidad de sistemas

System Usability Scale (SUS) o traducida al español Escala de la Usabilidad del Sistema fue desarrollada por Brooke en 1999, es una encuesta que le permite evaluar la usabilidad de un sistema o producto de una manera rápida y eficaz. La encuesta está relacionada con la tecnología y es muy flexible para evaluar una gran variedad de software facilitando esfuerzos, la cual arroja una puntuación que es de fácil comprensión para las personas que apliquen la encuesta [10].

En su trabajo [11], cita a Bangor el cual menciona que la Escala de usabilidad del sistema (SUS) es una escala simple de diez elementos que brinda una visión global de las evaluaciones subjetivas de la usabilidad, en las que se hace una afirmación y el encuestado indica el grado de acuerdo o desacuerdo con la afirmación. Las preguntas y su escala de respuesta se encuentran en la Tabla 2.

Tabla 2. Cuestionario SUS.

#	Pregunta	Enunciado positivo / negativo	Totalmente en desacuerdo (1)	En desacuerdo (2)	Neutral (3)	De acuerdo (4)	Totalmente de acuerdo (5)
1	Creo que me gustaría usar este <i>dashboard</i> con frecuencia.	Positivo					
2	Encontré el <i>dashboard</i> innecesariamente complejo.	Negativo					
3	Pensé que el <i>dashboard</i> era fácil de usar.	Positivo					
4	Creo que necesitaría la ayuda de una persona técnica para poder usar este <i>dashboard</i> .	Negativo					
5	Encontré que las diversas funciones en este <i>dashboard</i> estaban bien integradas.	Positivo					
6	Pensé que había demasiada inconsistencia en este <i>dashboard</i> .	Negativo					
7	Imagino que la mayoría de las personas aprenderían a usar este <i>dashboard</i> muy rápidamente.	Positivo					
8	Encontré el <i>dashboard</i> muy difícil de usar.	Negativo					
9	Me sentí muy seguro al usar el <i>dashboard</i> .	Positivo					
10	Necesité aprender muchas cosas antes de poder desenvolverme con este <i>dashboard</i> .	Negativo					

Fuente: Elaboración propia basada en [11].

A continuación, se presenta un ejemplo detallado de cómo calcular el puntaje SUS.

1. Se resta 1 a las puntuaciones de las declaraciones positivas (1, 3, 5, 7 y 9).
2. Para las declaraciones negativas (2, 4, 6, 8 y 10), se toma el valor 5 y se le resta la puntuación asignada.
3. Después, se suman todas las puntuaciones individuales.
4. El total resultante se multiplica por 2,5, dando como resultado una medida de usabilidad que varía entre 0 y 100.

Para la evaluación de la escala SUS de la satisfacción, se adapta la medida en base a adjetivos y rangos de aceptabilidad propuesta por Bangor, ver Figura 3.

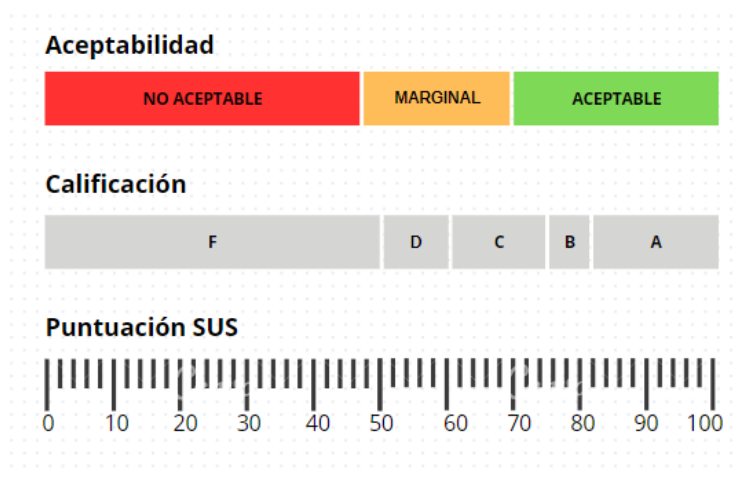


Figura 3. Escala SUS en medidas de satisfacción. Fuente: Elaboración propia basada en [11].

3. Propuesta

Se propone la implementación de una solución de BI para el área de servicios logísticos y comercio exterior de una almacenadora, con el objetivo de optimizar la generación de informes y análisis de datos. Esta solución permitirá a los gerentes y directivos tomar decisiones más informadas y oportunas.

Actualmente, la generación de informes se realiza manualmente, lo que conlleva retrasos significativos en los tiempos de respuesta y una carga operativa considerable. Estos retrasos afectan la capacidad de reacción ante situaciones críticas y dificultan la planificación estratégica.

La solución propuesta es implementar una herramienta de BI llamada Power BI, esta herramienta es ampliamente reconocida, por su capacidad para automatizar la generación de informes, integrar diversas fuentes de datos, y proporcionar *dashboards* interactivos y personalizables.

Los beneficios de la implementación son la automatización de informes, ya que la herramienta permitirá la creación de informes automatizados que se actualizarán en tiempo real, eliminando la necesidad de procesos manuales que son propensos a errores y consumen tiempo. Y también el acceso a información relevante, ya que los directivos podrán acceder al *dashboard* personalizado que muestra indicadores clave de rendimiento (KPIs). Esto facilitará la identificación de tendencias y la toma de decisiones estratégicas.

3.1. Descripción del dashboard

El *dashboard* desarrollado está orientado a proporcionar una visualización integral y centralizada de los principales indicadores de gestión en el área de depósito fiscal. Está dirigido principalmente a usuarios con perfil operativo y gerencial, permitiendo el monitoreo ágil y visual de actividades clave mediante un entorno interactivo y estéticamente uniforme, ver Figura 4.

1. Filtros de Navegación (Parte Superior): permiten segmentar la información por año, mes, cliente y bodega fiscal, facilitando la exploración de datos específicos y análisis personalizados.
2. Menú Lateral: Ofrece navegación entre distintas vistas o módulos de análisis.
3. Pantalla principal: visualizados en tarjetas centrales con gráficos de tendencia y comparaciones respecto al mes anterior. Cada tarjeta presenta el valor actual, un pequeño gráfico de comportamiento histórico y

un indicador porcentual de variación mensual, con íconos visuales que muestran incremento o disminución.

4. Indicadores complementarios:

- Saldo de uso del depósito fiscal (por entradas del mes y saldo inicial).
- Total, de certificados por vencer.
- Total, de certificados vencidos.
- Visualización de pago de impuestos del mes (en desarrollo o pendiente de datos).

5. Pantalla de cartas cupo, Ver figura 5.

- Indicadores: Presenta los principales indicadores operativos de cartas cupo.
 - Cartas Cupo Emitidas.
 - Cartas Cupo Canceladas.
 - Cartas Cupo Rectificadas.
 - Cartas Cupo por Arribar.
- Visualización Gráfica de Datos.
 - Gráfico de columnas que muestra la Tendencia de Cartas Cupo por mes y año, facilitando la identificación de los periodos con mayor volumen de emisión.
 - Gráfico de dona que representa la proporción de cartas canceladas vs. emitidas, permitiendo conocer la tasa de cancelación.
 - Treemap (gráfico de mosaico) que muestra la distribución de cartas cupo por cliente, destacando los principales clientes.
 - Gráfico de barras que presenta la cantidad de cartas cupo por Bodega y Mes/Año, permitiendo identificar las bodegas más activas en operaciones de cartas cupo.
- Tabla detallada: Muestra a detalle la información operativa de cada carta cupo: cliente, número de carta, fecha, pedimento, firmas electrónicas de emisión, arribo, cancelación y rectificación, permitiendo dar seguimiento individualizado a cada documento.

6. Pantalla de Entradas, ver Figura 6.

- Indicadores y Gráficos.
 - Total, de entradas al depósito.
 - Entradas por traslados.
 - Arribos por rectificación.
 - Promedio de entradas por día.
 - Valor total de mercancía recibida y su uso en el depósito fiscal.
- Gráficos.
 - Entradas por Bodega Fiscal.
 - Entradas por Cliente.
 - Tendencias de entradas mensuales, destacando el comportamiento histórico.
- Tabla detallada: Ubicada en la parte inferior, presenta a detalle la información de cada entrada: cliente, folio de entrada, fecha, número de unidades, valor de mercancía y número de bultos, permitiendo análisis específicos de cada operación.
- Indicadores Complementarios: A la derecha se incluye un resumen de las entradas por día de la semana, lo cual permite identificar los días de mayor actividad operativa dentro del depósito fiscal.

7. Pantalla de Extracciones, ver Figura 7.

- Indicadores: Muestra de forma centralizada los indicadores clave de las operaciones de extracción:
 - Total, de Extracciones.
 - Total, de Extracciones Rectificadas.
 - Total, de Extracciones por Cesión de Derechos y Proveedor Extranjero.
 - Promedio Diario de Extracciones.
 - Extracciones en Proceso de Validación y Extracciones en Proceso de Pago.
 - Impuestos por Pagar (Hoy).
- Visualización gráfica de datos.
 - Gráfico de barras con el Top 10 de clientes según número de extracciones pagadas.
 - Gráfico de pastel para mostrar el Número de extracciones por Estatus.

- Gráfico de barras con el número de extracciones por día de la semana, útil para identificar tendencias operativas.
- Tabla detallada: Contiene información desglosada de cada folio de extracción: nombre del cliente, fecha, bultos, unidades, valor en dólares y valor aduanal, proporcionando visibilidad de las operaciones de extracción.
- Indicadores complementarios: Se incluye un gráfico que muestra la distribución de los impuestos generados por tipo de contribución (IVA, IGI/IGE, DTA, IEPS) aplicados a las operaciones de extracción.

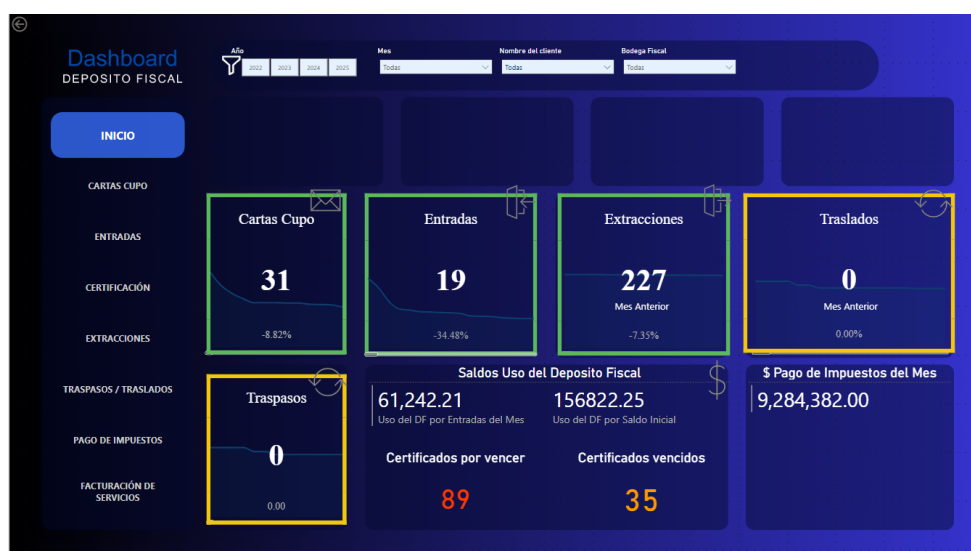


Figura 4. Pantalla principal del *dashboard*: visualización general de KPIs logísticos.



Figura 5. Vista del módulo “Cartas Cupo”: análisis detallado de emisión, cancelación, rectificación y uso por cliente y bodega.

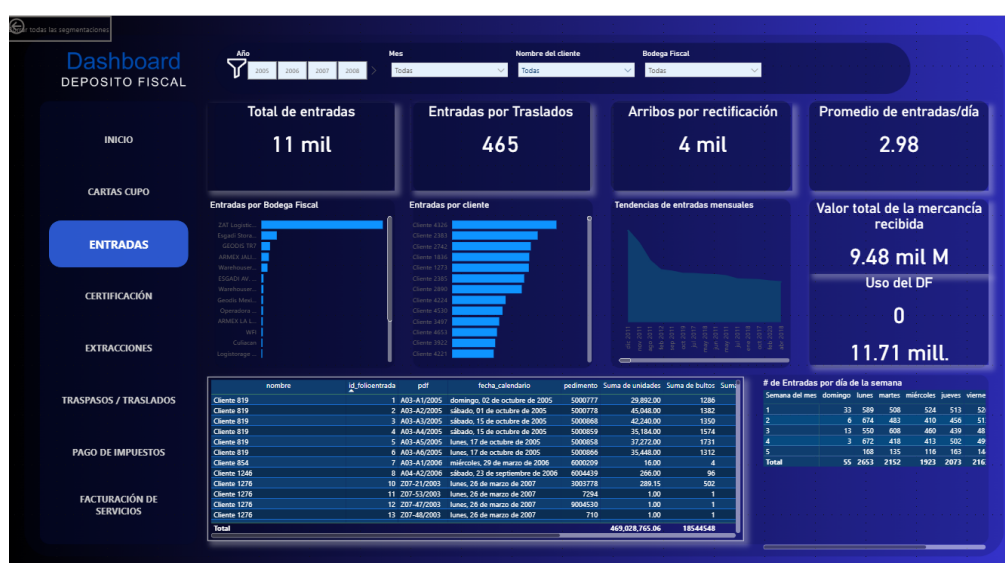


Figura 6. Vista del módulo de “Entradas de mercancía”.

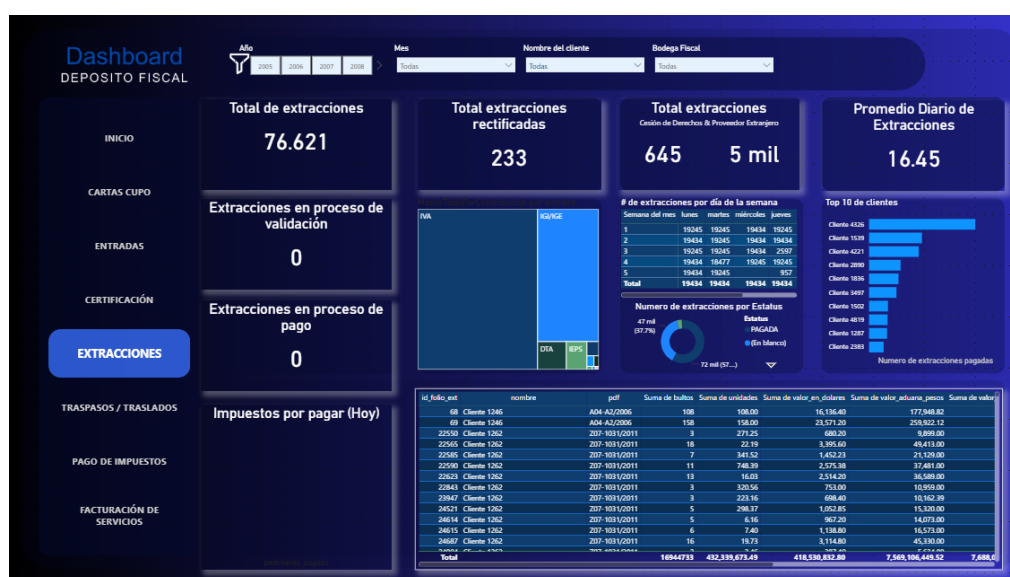


Figura 7. Vista del módulo de “Extracciones de mercancía”.

3. Experimentación

El objetivo principal de este capítulo es presentar el diseño y la implementación de un experimento utilizando el cuestionario SUS para evaluar la usabilidad del *dashboard*. A través de este enfoque, se busca obtener una evaluación general de la satisfacción del usuario con el *dashboard* y detectar áreas de mejora en su diseño y funcionalidad. Aunque el cuestionario SUS no proporciona una medida cuantitativa detallada de cada aspecto específico de la experiencia del usuario, su puntuación global ofrece una visión valiosa sobre la percepción general del sistema. Para asegurar claridad y facilidad de comprensión, se optó por utilizar el término *dashboard* en vez del original "sistema".

4. Resultados

En la Tabla 3, se presenta el análisis de los resultados crudos de la encuesta de SUS aplicada a seis participantes. La encuesta consta de 10 preguntas con respuestas tipo Likert de 1 a 5. Durante el análisis, se detectó que un participante no respondió adecuadamente la encuesta, dando respuestas de 1 y 2 en la mayoría de los casos. Dado que la SUS distribuye las preguntas en pares y ones, donde la redacción cambia y un 5 es la mejor respuesta en los ítems ones, mientras que un 1 es la mejor respuesta en los ítems pares, es crucial ajustar y evaluar correctamente las respuestas para obtener una medida precisa de la usabilidad.

Tabla 3. Resultados de la encuesta SUS aplicada a los participantes.

Participante	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
1	5	1	5	1	5	1	5	5	5	3
2	5	5	1	2	5	1	5	2	5	1
3	5	4	4	4	4	2	5	1	5	2
4	5	4	4	5	5	1	5	2	5	2
5	1	2	2	1	1	2	1	2	4	2
6	5	2	3	2	5	2	4	2	5	1

Fuente: Elaboración propia.

Al emplear la prueba SUS con los datos de la encuesta, se obtuvo un resultado de 73.75 puntos, el procedimiento para calcular los puntos SUS se explica en la sección del marco teórico. La Tabla 4 muestra la frecuencia de las respuestas de los usuarios, así podemos hacer énfasis en aspectos importante y negativos del *dashboard*. La primera columna muestra la escala de *Likert*, entre paréntesis se muestra el peso de la respuesta. Las siguientes columnas representan las preguntas SUS, estas se explican en la sección del marco teórico.

Tabla 4. Frecuencia de las respuestas de los participantes para SUS.

Escala de Likert	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
Totalmente en desacuerdo (1)	1	1	1	2	1	3	0	1	0	2
En desacuerdo (2)	0	2	1	2	0	3	0	4	0	0
Neutral (3)	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
De acuerdo (4)	0	2	2	1	1	0	1	0	1	0
Totalmente de acuerdo (5)	5	1	1	1	4	0	4	1	5	3
Totalmente en desacuerdo (1)	1	1	1	2	1	3	0	1	0	2

Fuente: Elaboración propia.

La Figura 5 muestra los resultados de las preguntas de SUS considerando su promedio ponderado.

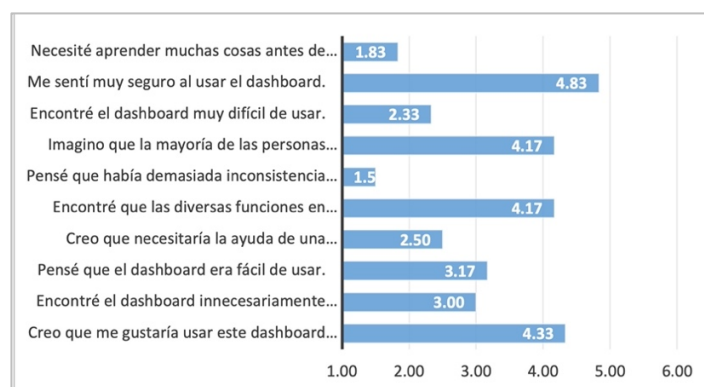


Figura 5. Resultados de la encuesta SUS aplicada a los participantes. Fuente: Elaboración propia.

Dependiendo del enunciado, es mejor que el valor sea 5 (para preguntas nones) o 1 (para preguntas pares). Por ejemplo, las preguntas nones están mejor evaluadas cuanto más cerca estén de 5. Si restamos 5 menos el puntaje otorgado por los usuarios, obtenemos un valor de referencia. Por ejemplo, para la pregunta “Creo que me gustaría usar este *dashboard* con frecuencia”, si los usuarios dieron un puntaje de 4.33, calculamos $5 - 4.33 = 0.67$. Este valor de referencia indica el puntaje faltante para obtener una evaluación perfecta.

Con las preguntas pares se procede de manera similar, pero en este caso se resta el valor obtenido menos uno. Es decir, para la pregunta “Encontré el *dashboard* innecesariamente complejo”, si los usuarios dieron un puntaje de 3.00, calculamos $3 - 1 = 2$. De esta forma, podemos comparar las preguntas y determinar los mejores o peores casos. La figura 6 muestra los resultados del procedimiento mencionado.

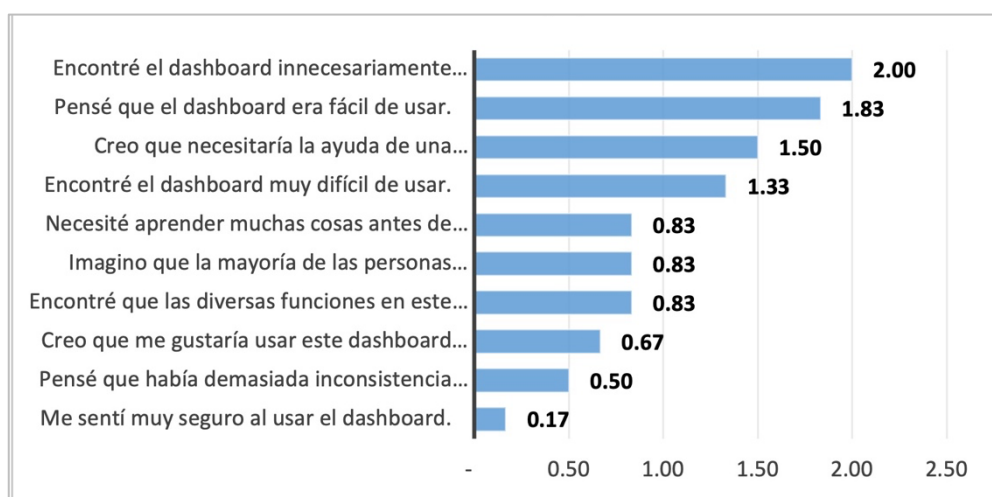


Figura 6. Valores comparativos entre los enunciados nones y pares de SUS. Fuente: Elaboración propia.

Las preguntas “Me sentí muy seguro al usar el *dashboard*” y “Pensé que había demasiada inconsistencia en este *dashboard*”, son los mejores evaluados con un puntaje de 0.17 y 0.50 respectivamente. Las preguntas “Encontré el *dashboard* innecesariamente complejo” y “Pensé que el *dashboard* era fácil de usar”, son las peores evaluadas con un puntaje de 2.00 y 1.83 respectivamente.

5. Discusión

La implementación del *dashboard* en el área de servicios logísticos y comercio exterior ha demostrado ser una herramienta crucial para mejorar la toma de decisiones empresariales en la organización. Los resultados obtenidos a través del cuestionario SUS reflejan una percepción positiva de la usabilidad general del *dashboard*, lo que sugiere que los usuarios encontraron la interfaz intuitiva y útil para sus necesidades diarias. Sin embargo, los resultados también destacan áreas de mejora que podrían optimizar aún más la experiencia del usuario.

Uno de los aspectos más valorados por los usuarios fue la capacidad del *dashboard* para integrar y visualizar datos en tiempo real, lo que facilita el acceso a información relevante de manera oportuna. Esto es especialmente importante en un entorno donde la rapidez y precisión en la toma de decisiones pueden tener un impacto directo en la eficiencia operativa y la competitividad en el mercado.

No obstante, algunos usuarios señalaron que la personalización y la flexibilidad del *dashboard* podrían mejorarse, especialmente en cuanto a la adaptación de gráficos y reportes. Aunque la herramienta Power BI es conocida por su capacidad de personalización, es posible que la implementación actual no esté aprovechando al máximo estas capacidades. Este hallazgo sugiere que se debe considerar una capacitación adicional para los usuarios o una revisión del diseño del *dashboard* para asegurarse de que las opciones de personalización sean más accesibles y fáciles de usar.

Además, aunque el puntaje promedio de 73.75 en la escala SUS indica una buena usabilidad, este resultado también deja espacio para mejoras. La retroalimentación de los usuarios también sugiere que se podrían implementar más herramientas de ayuda dentro del *dashboard* para guiar a los usuarios en tareas complejas, lo cual podría mejorar aún más la percepción de la facilidad de uso.

6. Conclusiones

La implementación del *dashboard* interactivo en el área de servicios logísticos y comercio exterior ha demostrado ser una herramienta eficaz para agilizar la generación de reportes y, por lo tanto, mejorar significativamente la toma de decisiones empresariales. Este avance responde directamente al problema identificado en la introducción, donde la falta de herramientas adecuadas generaba retrasos y cargas operacionales innecesarias.

Además, la evaluación mediante la escala SUS confirma que, aunque la herramienta es bien recibida, todavía hay margen de mejora en términos de usabilidad, especialmente para usuarios menos experimentados. Simplificar la interfaz y proporcionar mayor soporte a estos usuarios son acciones recomendadas para maximizar la efectividad del *dashboard*.

Finalmente, la adopción de metodologías de diseño centradas en el usuario no solo podría perfeccionar la experiencia actual, sino también facilitar la implementación exitosa de herramientas de *Business Intelligence* en otras áreas de la organización, promoviendo un entorno de toma de decisiones más ágil y competitivo. Como trabajo futuro será necesario probar la utilidad de dicha herramienta para la toma de decisiones, ya que el presente artículo se enfocó en una prueba de mejora como la usabilidad.

7. Referencias

- [1] Garcete, A., Benítez, R., Pinto-Roa, D., Vázquez, A. (2017). *Técnica de pronóstico de la demanda basada en Business Intelligence y Machine Learning*. Simposio Argentino sobre Tecnología y Sociedad. Córdoba, Argentina. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/64728>
- [2] Noriega, Armendáriz, R., Valdivia Urdiales, M G., Valenzuela Corral, J. J., Tamer Salcido, M. H., Acosta Favela, J. A., López Ávila, R. M. (2015). Evolución de la inteligencia de negocios. *Revista de investigación en ingeniería e innovación tecnológica*, (57). <http://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/788>
- [3] Cano, J. L. (2007). *Business Intelligence: Competir con información*. Banesto, Fundación cultural. http://itemsweb.esade.edu/biblioteca/archivo/Business_Intelligence_competir_con_informacion.pdf
- [4] Contel Rico, B.. (2019). *Desarrollo de una solución Business Intelligence en una empresa del sector de alimentación* [Proyecto de Fin de Carrera]. Universitat Politècnica de Valencia. España. <https://riunet.upv.es/handle/10251/9127>
- [5] Romero Centeno, C. F., Valer Flores, M. A. (2023). *Dashboard de inteligencia de negocios para mejorar el seguimiento de la implementación del Sistema de Control Interno* [Trabajo de Suficiencia Profesional]. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima, Perú. <http://hdl.handle.net/10757/670279>
- [6] Villafuente Rodríguez, M. O. (2022). *Estudio comparativo sobre las herramientas de Business Intelligence: Power BI y Oracle BI* [Trabajo de Fin de Carrera]. Universidad Técnica de Babahoyo. Ecuador. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/11690>
- [7] Ayala, J., Ortiz, J., Guevara, C., Maya, E. (2018). Herramientas de Business Intelligence (BI) modernas, basadas en memoria y con lógica asociativa. *Revista PUCE*, (106), 357-376. <https://doi.org/10.26807/revpuce.v0i106.144>
- [8] Microsoft. (2023). *Power BI*. <https://www.microsoft.com/es-mx/power-platform/products/power-bi>
- [9] Gartner. (2023). *Cuadrante Mágico de Gartner para plataformas de análisis e inteligencia empresarial*. <https://www.gartner.com/en/documents/4247699>
- [10] Pinchao Mueses, R. A. (2020). *Implementación de un Dashboard de alertas para el sistema integrado de actividades docentes (SIAD) de la carrera de software (CSOFT) de la universidad técnica del norte, mediante la definición de indicadores claves de desempeño (KPI) aplicando el método smart para mejorar la eficiencia en los procesos relacionados* [Trabajo de Grado]. Universidad Técnica del Norte. Ibarra, Ecuador. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/10253>
- [11] Cevallos Escobar, J. A., Veloz Molina, E. A. (2022). *El uso de Geo-Herramientas epidemiológica como apoyo al Ministerio de Salud Pública en el marco de la pandemia de coronavirus COVID-19, Objetivo específico No. 2: “Construir un tablero de mando y control para el monitoreo de indicadores de gestión de la COVID-19 mediante el empleo de herramientas informáticas de difusión web”* [Bachelor Thesis]. REDI. Red de Investigadores Ecuatorianos. <https://redi.cedia.edu.ec/document/187643>