



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

Desarrollo de un tablero control para la visualización de indicadores, a través de Power Bi
aplicado a laboratorios de ensayo

Yurley Andrea Fonnegra Valencia

Monografía presentada para optar al título de Especialista en Aseguramiento y Gestión de la
Calidad en Laboratorios Clínicos y de Ensayo

Tutor

Diego F Zamora Blandón, Especialista (Esp) en Gerencia de la calidad

Universidad de Antioquia

Escuela de Microbiología

Especialización en Aseguramiento y Gestión de la Calidad en Laboratorios Clínicos y de Ensayo

Medellín, Antioquia, Colombia

2024



Cita (Fonnegra Valencia, 2024)

Referencia Fonnegra Valencia, Y., (2024). *Desarrollo de un tablero control para la visualización de indicadores, a través de Power Bi aplicado a laboratorios de ensayo* [Trabajo de grado especialización]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Estilo APA 7

(2020)

Especialización en Aseguramiento y Gestión de la Calidad en Laboratorios Clínicos y de Ensayo, Cohorte I.

Introducción

En la actualidad, los laboratorios de ensayo enfrentan el desafío de gestionar grandes volúmenes de datos provenientes de validaciones, investigaciones, procesos de manufactura, indicadores de calidad, ventas, entre otros, los cuales son cruciales para la toma de decisiones y la mejora continua de sus procesos (Roso 2023). La implementación de los tableros de control son una parte fundamental de la gestión eficiente en los laboratorios pues estos permiten a los gerentes, analistas y otros profesionales obtener una visión instantánea del rendimiento y operatividad del laboratorio. Algunos de los aspectos que suelen cubrir los tableros de control incluyen diferentes aspectos como:

Productividad del Personal: Permiten evaluar el rendimiento del personal mediante la monitorización de su eficacia en los procesos involucrados. Esta evaluación ayuda a identificar áreas de mejora y a implementar estrategias de capacitación o redistribución de tareas que optimicen el rendimiento en los análisis.

Estado de los Equipos: Es crucial para cualquier laboratorio asegurar que los equipos estén en condiciones óptimas de operación. Los tableros de control facilitan la supervisión de la calibración y/o calificación de los equipos, así como la gestión de sus fechas de mantenimiento preventivo, asegurando que todo pueda gestionarse a tiempo y adecuadamente.

Cumplimiento de Plazos de Entrega de resultados: La capacidad de cumplir con los tiempos de entrega establecidos es un indicador vital de la fiabilidad de un laboratorio ya que este es esencial para mantener la satisfacción del cliente y la competitividad en el mercado.

Procesos de Validación de Métodos: Esta funcionalidad es crucial para garantizar decisiones informadas y basadas en información precisa y actualizada. Además, los tableros permiten realizar

comparaciones exhaustivas entre distintas metodologías, facilitando la selección del enfoque más adecuado según los resultados obtenidos y las especificaciones del proyecto. Esta capacidad de análisis detallado y comparativo mejora significativamente la precisión y la confiabilidad del proceso de validación, contribuyendo a la optimización general de los procedimientos del laboratorio.

Uso de Recursos: Es una gran herramienta para la gestión de inventarios de insumos, consumo de reactivos en diferentes ámbitos, además del seguimiento de la programación del personal, todos estos elementos son clave para la optimización de costos.

Análisis Comercial: En el aspecto comercial, los tableros permiten analizar el comportamiento de los clientes, incluyendo la frecuencia de solicitudes de servicio y la demanda de análisis específicos.

En la actualidad, el sector comercial ha adoptado una estrategia de inteligencia empresarial que se fundamenta en cuatro etapas esenciales para la transformación de datos: “Recopilación, Análisis, Visualización y Toma de decisiones (Microsoft.2024). Mediante el uso de herramientas avanzadas como Power BI, estos procesos se automatizan, lo que resulta en un ahorro significativo de tiempo y esfuerzo. Por este motivo, resulta imperativo que esta misma metodología se aplique a los laboratorios de ensayo, donde el uso predominante de herramientas como Excel, plataformas como LIMS o métodos manuales para el procesamiento de datos puede ocasionar demoras en la toma de decisiones o incluso errores en la obtención de información. (Belghith et al. 2023)

Dado que los gerentes de las industrias cada vez exigen resultados más rápidos, veraces y datos de fácil interpretación esta monografía se enfoca en analizar el uso de tableros de control creados en POWER BI, y se presentarán los resultados más relevantes obtenidos del análisis de datos y su aplicación en los laboratorios de ensayo en diferentes áreas y disciplinas, así como se discutirá su aplicación práctica y se propondrán recomendaciones para su implementación efectiva.

1 Planteamiento del problema

Uno de los principales obstáculos se presenta en la complejidad y diversidad de los datos generados por los laboratorios, provenientes de múltiples fuentes y en diferentes formatos, esto puede resultar en procesos ineficientes, falta de transparencia en la información y dificultades para cumplir con los estándares de calidad exigidos por los organismos reguladores, además, la falta de herramientas adecuadas para la creación de tableros de control interactivos y visualmente atractivos limita la capacidad de los laboratorios para aprovechar al máximo sus datos. Si bien existen soluciones como Power BI que ofrecen funcionalidades avanzadas para la creación de tableros de control, muchos laboratorios enfrentan desafíos en su adopción y utilización efectiva. La curva de aprendizaje para dominar estas herramientas puede ser pronunciada, y la integración de datos de diversas fuentes puede resultar compleja y requiere conocimientos técnicos específicos.

Ante este panorama, surge la necesidad de investigar y desarrollar estrategias efectivas para la implementación de tableros de control en laboratorios que permitan superar estos desafíos y aprovechar al máximo el potencial de estas herramientas para mejorar la eficiencia operativa, optimizar procesos y garantizar la calidad de los resultados.

2 Justificación

En un entorno competitivo y cambiante, los laboratorios deben adaptarse rápidamente a nuevas demandas y desafíos. Los tableros de control proporcionan una herramienta flexible y adaptable que puede evolucionar con las necesidades del laboratorio y del mercado. Dado que los laboratorios se encuentran constantemente bajo presión para maximizar su eficiencia operativa y utilizar sus recursos de manera óptima, los tableros de control ofrecen una visión clara del rendimiento y de los procesos (Tableau, s.f.),

permitiendo identificar áreas de mejora y optimizar el uso de recursos como personal, equipos y materiales a través de información precisa y actualizada para tomar decisiones informadas en el entorno de laboratorio.

Por lo tanto, surge la necesidad de investigar como el uso de herramientas como Power BI y la generación de cuadros control que es aplicado comúnmente en la industria de ventas, como puede ser integrado en los laboratorios de ensayo y como estos pueden aportar a generar indicadores en tiempo real.

3 Objetivos

3.1 Objetivo general

Desarrollar un tablero control a partir de la revisión y reprocesamiento de diferentes datos obtenidos en el año 2023 de un Laboratorio de ensayo.

3.2 Objetivos específicos

Recopilar y reprocesar los datos necesarios para la creación del tablero de control.

Generar un sistema ágil y de fácil visualización de datos en tiempo real, mediante tableros de control generados por Power Bi, para diferentes procesos y áreas del laboratorio.

Evaluar los beneficios obtenidos en términos de visualización y análisis de datos con la implementación de Power Bi

5 Marco teórico

En la literatura se encuentra que, aunque en el ámbito comercial y de ventas existen numerosos modelos y técnicas robustas para el procesamiento, gestión y visualización de datos destinados a la toma de decisiones y al mejoramiento de procesos, la investigación y documentación específica para su aplicación

en el campo científico y, más concretamente, en laboratorios, es relativamente escasa. Esto destaca una oportunidad significativa para la aplicación de estas tecnologías en ambientes donde la precisión y la eficiencia de los datos son críticos. (Belghith et al. 2023)

La Inteligencia Empresarial (BI) demuestra su utilidad en diversas industrias, incluido los laboratorios de análisis, al mejorar la capacidad de las organizaciones para tomar decisiones informadas. Este enfoque no solo optimiza la gestión de procesos, sino que también facilita el uso de datos como fuentes de modelos pronósticos, los cuales son esenciales para anticipar necesidades futuras y para reducir costos operativos. En el contexto de los laboratorios, BI puede contribuir significativamente a mejorar la calidad y la velocidad del análisis científico. (M. Mora, et al., 2017)

Entre las herramientas de análisis de datos disponibles en el mercado, destacan Tableau, QlikView, D3.js, Google Data Studio y Power BI. Los dos últimos, Power BI y Google Data Studio, son particularmente conocidos por ser accesibles y de bajo costo. Estas plataformas ofrecen interfaces amigables y diversas opciones para la capacitación, incluyendo cursos breves disponibles en redes sociales y otros medios digitales, lo que facilita su adopción incluso para usuarios sin experiencia técnica avanzada.

Power BI, en particular, se destaca por su integración con otros productos de Microsoft y por su capacidad para manejar grandes volúmenes de datos sin comprometer el rendimiento, lo que es esencial para laboratorios que manejan datasets extensos y complejos. Además, su flexibilidad para crear dashboards personalizados y reportes interactivos permite que los investigadores visualicen datos complejos de manera más intuitiva, lo que potencia el análisis y la interpretación de los resultados de los ensayos. (Microsoft.2024).

Es fundamental que la comunidad científica y los laboratorios adopten estas herramientas de BI, no solo para mantenerse al día con los avances tecnológicos sino también para mejorar su capacidad de respuesta ante los desafíos que impone la rapidez de los cambios en las demandas y regulaciones del sector

(Tarek & Adel, (2016)), por lo tanto Power BI se presenta como una herramienta indispensable para la mejora de la visualización de datos en laboratorios y su aplicación como modelo de negocio de inteligencia empresarial (BI). Al proporcionar capacidades avanzadas de análisis y visualización de datos, Power BI ayuda a los laboratorios a optimizar sus procesos, mejorar la toma de decisiones y alcanzar sus objetivos comerciales y científicos de manera eficiente y efectiva.

6 Metodología

Búsqueda de información: Se realizó una búsqueda sistemática de artículos científicos usando palabras claves utilizando la base de datos de DeCS (Descriptores de ciencias de la salud) en las siguientes bases de datos con el uso de conectores booleanos como se describe en la tabla 1:

Tabla 1: Búsqueda y rutas por bases de datos

Base de Datos:	Búsqueda Especifica:	Ruta de búsqueda:
Pubmed	("title-abstract")	"Power Bi" AND "Laboratory" OR "Databoard"
ScienceDirect	("Title, abstract or author-specified keywords")	"Power Bi" AND "Laboratory" OR "Databoard"
DOAJ	("Keywords")	"Power Bi" AND "Laboratory" OR "Databoard"

Springer Link	("with all of the words") AND ("with all of the words + article")	"Power Bi" AND "Laboratory" OR "Databoard"
Literatura Gris (Google scholar)	("Keywords")	"Power Bi" AND "Laboratory" OR "Databoard"

Se tuvo en cuenta para la selección de la información, artículos publicados entre el año 2020 hasta el 2024, tanto en inglés como español, desde estudios científicos hasta revisiones sistemáticas y se seleccionaron solo aquellos que incluyeran el tema de interés y el uso de la herramienta Power Bi.

6.2 Fuente de Datos: Se tomo una base de datos del año 2023 de un laboratorio de ensayo que se presta el servicio análisis de control de calidad a terceros en el ámbito microbiológico, fisicoquímico, estabilidad y validaciones. Los datos obtenidos se tuvieron en cuenta de acuerdo con los datos que podrían analizarse del siguiente diagrama:

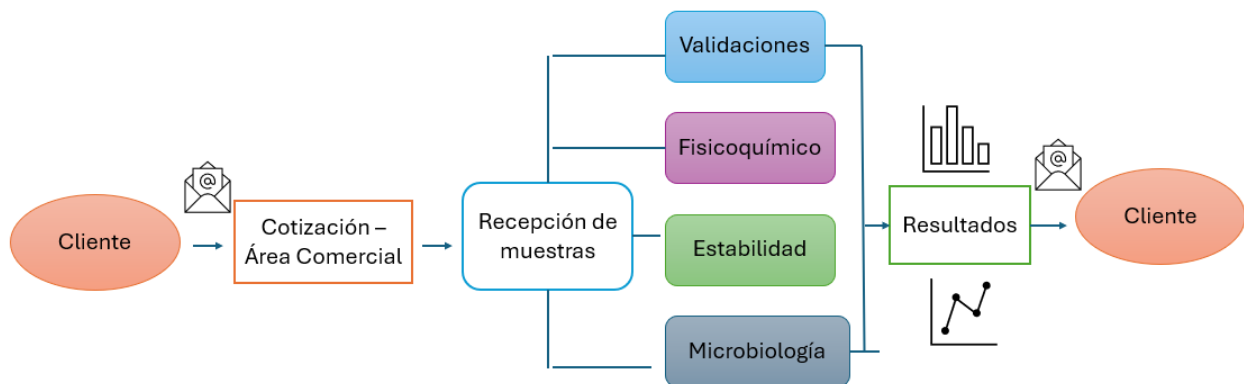


Figura 1: Diagrama de flujo operacional

El diagrama muestra desde que el cliente solicita los servicios hasta la entrega del informe final. Si se detalla en cada área se generan datos de gran valor para el laboratorio, de los cuales se pueden abordar en informes cortos y detallados de tableros de control, para así tomar decisiones en más corto tiempo.

Los tipos de indicadores que se pueden generar son: de cumplimiento, de eficiencia, de gestión, entre otros.

6.3 Procesamiento de datos: Los datos son descargados en un archivo de Excel, gracias que la compañía cuenta con un sistema de ingreso de datos.

Estos datos son cargados a la plataforma de POWER BI y se crea un tablero interactivo donde se puede analizar diferentes áreas en simultaneo.

7 Resultados

7.1 Búsqueda de la información

En la búsqueda de la información en las diferentes bases de datos se obtuvo un total de 217 artículos, de los cuales se fueron eliminando por no ser aplicados en laboratorios, o no usar la herramienta de Power Bi (Figura 2), obteniendo así cuatro artículos de los cuales uno por ser del presente año, no estaba disponible en su totalidad.

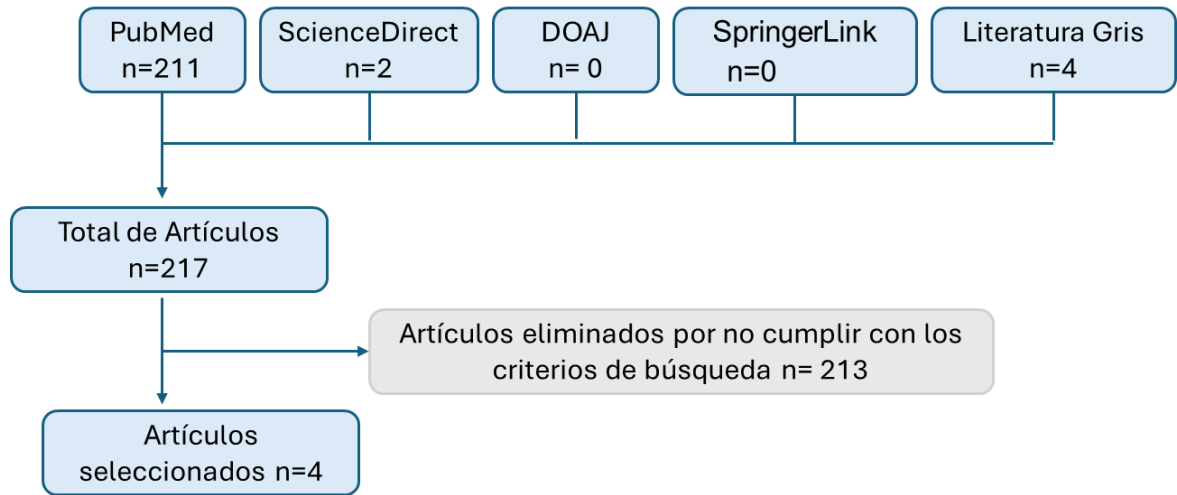


Figura 2 Diagrama de flujo basado en el proceso de búsqueda y selección de información

7.2 Creación de Tableros control

Se filtró y se descargó de la plataforma LIMS del laboratorio todos los análisis procesados en el año 2023, donde se incluyeron todas las áreas del laboratorio (Microbiología, Físicoquímico, Estabilidades y validaciones). Estos datos fueron cargados en el programa de Power Bi y se reprocesaron de tal forma de obtener los datos necesarios para la creación de un tablero control interactivo como se observa en la figura 3, donde se observan indicadores clave como:

Cantidad de muestras analizadas por cada área: Este indicador muestra la distribución de muestras durante el año en diferentes áreas, indicador clave para el área comercial.

Cantidad de muestras procesadas y analizadas por mes: Este indicador, permite analizar la fluctuación mes a mes que puede contribuir a la adquisición de insumos con prelación

Tiempo transcurrido en la entrega de informes desde la recepción de la muestra hasta la emisión del informe: Este indicador es crucial para el área de calidad y el área comercial, ya que influye en las promesas de entrega y productividad del laboratorio.

Número de clientes: Este ayuda a identificar la demanda de servicios del laboratorio y así poder expandir sus servicios

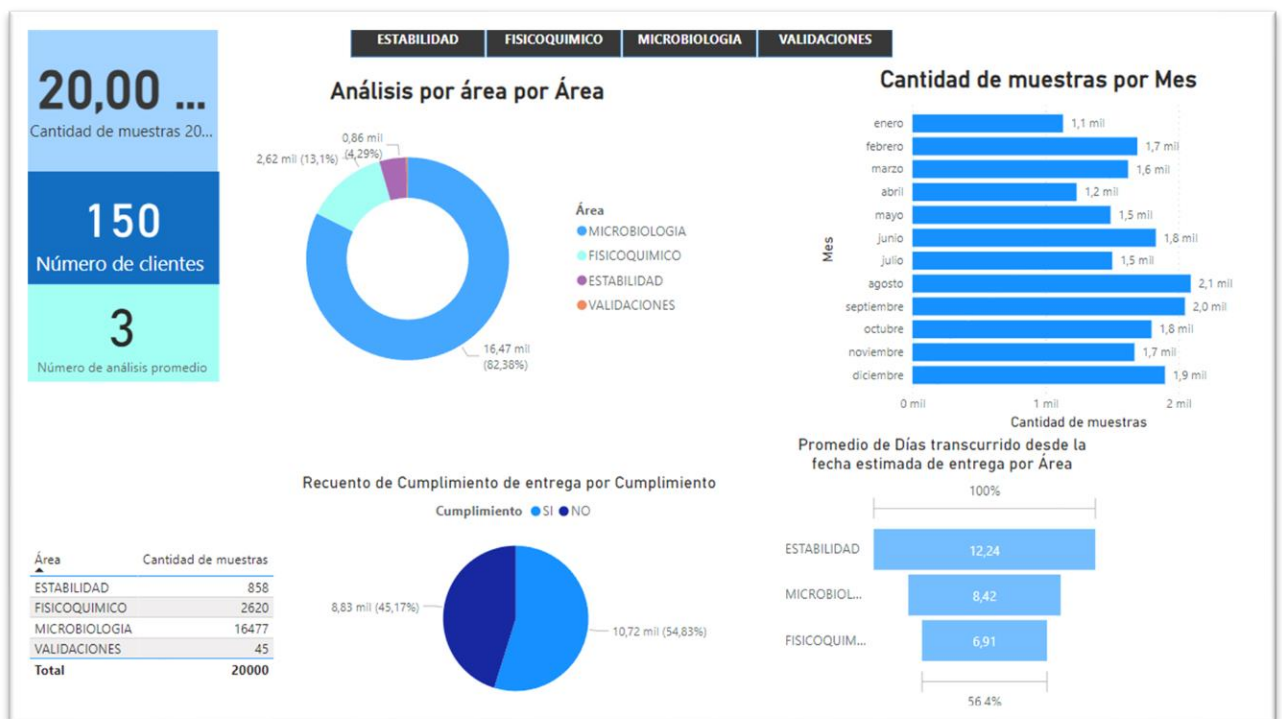


Figura 3 Tablero control con los datos generales obtenidos

También se obtuvo que, al ser un cuadro interactivo, permite a un solo clic obtener información detallada de cada área, como se observa en la figura 4, al seleccionarse el área de microbiología, se puede identificar el tablero el número de análisis durante el año del área, como se distribuyeron estos durante cada mes, el tiempo de entrega, además la herramienta también permitió identificar la productividad por analistas, ingresando un nuevo filtro como se muestra en la figura 5 y seleccionando la asignación, este trajo el nombre

de cada analista y la cantidad de muestras procesadas y reportadas por cada uno (Estos resultados no son mostrados con el fin de guardar la identidad de los analistas del laboratorio). También se puede observar el tiempo de entrega de resultados del área donde el cumplimiento es solo del 54.92% y mostrando como un punto de mejora

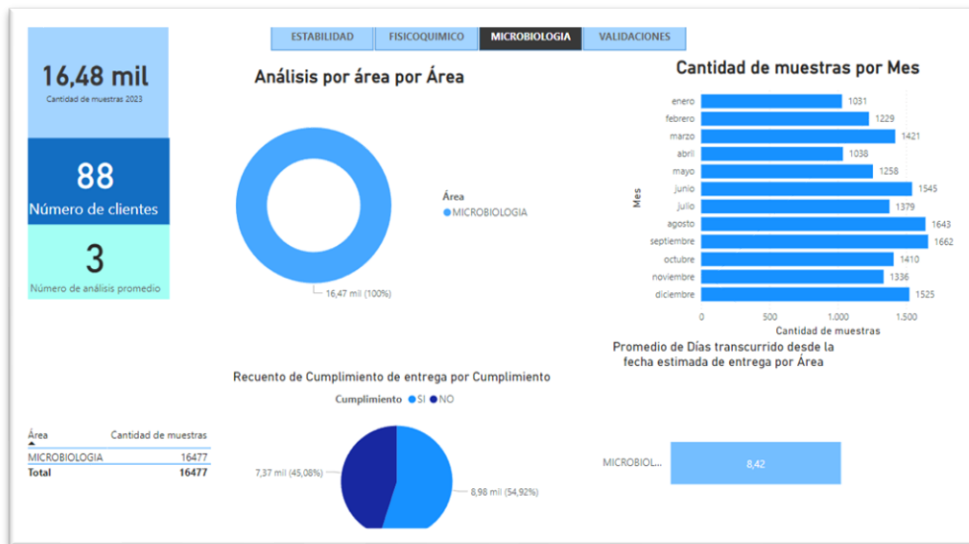


Figura 4 Tablero control obtenido del área de microbiología

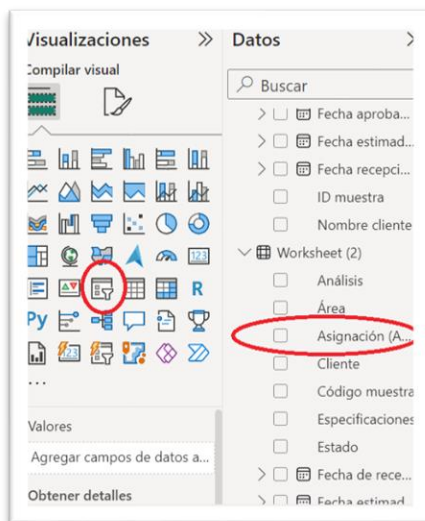


Figura 5 Opciones de filtros para nuevas visualizaciones a partir de datos seleccionados

8 Discusión

En la literatura se encontró que el uso de Power Bi en laboratorios de ensayo está poco documentado. En contraste su utilización es más frecuente en el sector comercial. Esto sugiere una oportunidad para los laboratorios de ensayo puesto que el desarrollo de tableros control ha demostrado ser una herramienta para transformar los datos complejos en información visualmente accesible y de fácil interpretación.

La implementación de estos tableros control permite tener indicadores en tiempo real como la productividad del personal, estado de equipos, cumplimiento de plazos, además del uso de recursos contribuyendo a la eficiencia operativa, reducción de costos, además de mejorar los estándares de calidad.

La integración de Power Bi en los Laboratorios de ensayo puede verse afectado por el manejo de la herramienta, así como el conocimiento técnico para la integración de datos con múltiples fuentes, sin embargo, los beneficios superan significativamente estos obstáculos, dado que la herramienta facilita la creación de tableros interactivos y personalizados que son esenciales para la toma de decisiones oportunas, además para detectar áreas que requieran de correcciones y mejoramiento continuo.

9 Conclusiones

El uso de la herramienta de Power Bi permite reprocesar altos volúmenes de datos, simplificándolos en tableros control de fácil visualización e interpretación, por lo cual puede contribuir a los laboratorios de ensayos a realizar análisis predictivos, optimización de procesos, manejo de indicadores de diferentes áreas, entre otros. No obstante, para el aprovechamiento máximo de los beneficios de la herramienta Power Bi es

crucial mantener la capacitación constante del personal frente a esta herramienta, para así consolidar la información de una forma más segura y pueda fortalecer la calidad de los indicadores.

10 Recomendaciones

Aplicar la herramienta de Power Bi en los indicadores de eficiencia operativa, estos datos podrían enfocarse en medir cuantitativamente las mejoras en la productividad, reducción de errores y tiempos de entrega de los resultados a los clientes.

Desarrollar modelos de integración de Power Bi y el sistema LIMS, con el fin de crear interfaces y protocolos que faciliten la transferencia de datos en tiempo real

Diseñar modelos de integración de resultados de análisis con el fin de hacer predicciones.

Validar la herramienta e integrarla al sistema de calidad.

Referencias

Castro Rozo, F. E. (2013). Indicadores de gestión: toma de decisiones basada en inteligencia de negocios. Tecnología investigación y academia.

Mariem Belghith, Hanen Ben Ammar, Abdelkarim Elloumi, Wafik Hachicha, Belghith, M., Ammar, H. B., Elloumi, A., & Hachicha, W. (2023). A new rolling forecasting framework using Microsoft Power BI for data visualization: A case study in a pharmaceutical industry. *Annales Pharmaceutiques Françaises*. <https://doi.org/10.1016/j.pharma.2023.10.013>

Microsoft 2024. Marcadores en el servicio Power BI. Power BI desktop.

M. Mora, et al., 2017 “Experiencia en transformación de modelos de procesos de negocios” pp. 145-168.

Tableau. (s.f.). ¿Qué es la inteligencia de negocios? Guía sobre la inteligencia de negocios y por qué es importante. Obtenido de Tableau: <https://www.Tableau.com>

Tarek, B.H., Adel, G. Business Intelligence versus Entrepreneurial Competitive Intelligence and International Competitiveness of North African SMEs. *J Int Entrep* 14, 539–561 (2016). <https://doi.org/10.1007/s10843-016-0194-8>