



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Business Intelligence basado en la metodología Ralph  
Kimball, para la gestión de los procesos del almacén de la  
DIRESA-Piura, 2024

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero de Sistemas

**AUTOR:**

Castillo Sosa, Samuel Roberto (orcid.org/0000-0002-5955-779X)

**ASESOR:**

Mg. More Valencia, Ruben Alexander (orcid.org/0000-0002-7496-3702)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistemas de Información y Comunicaciones

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

PIURA - PERÚ

2024



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, MORE VALENCIA RUBEN ALEXANDER, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "Business Intelligence basado en la metodología Ralph Kimball, para la gestión de los procesos del Almacén de la DIRESA-Piura, 2024", cuyo autor es CASTILLO SOSA SAMUEL ROBERTO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

PIURA, 27 de Junio del 2024

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
MORE VALENCIA RUBEN ALEXANDER <b>DNI:</b> 02897931 <b>ORCID:</b> 0000-0002-7496-3702	Firmado electrónicamente por: RMOREV el 18-07- 2024 13:24:43

Código documento Trilce: TRI - 0776308





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**Declaratoria de Originalidad del Autor**

Yo, CASTILLO SOSA SAMUEL ROBERTO estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Business Intelligence basado en la metodología Ralph Kimball, para la gestión de los procesos del Almacén de la DIRESA-Piura, 2024", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
SAMUEL ROBERTO CASTILLO SOSA DNI: 71792714 ORCID: (0000-0002-5955-779X)	Firmado electrónicamente por: SCASTILLOSO8 el 27- 06-2024 16:07:50

Código documento Trilce: TRI - 0776307

## **DEDICATORIA**

"Con gratitud para mis padres, quienes han sido mi fuente inagotable de apoyo, asimismo a los docentes cuya sabiduría ha iluminado mi camino académico. También a mi novia Gaby por su aliento constante, y por confiar en mí. Esta tesis está dedicada a ustedes, quienes han sido parte fundamental del viaje educativo."

### **AGRADECIMIENTO**

"Primeramente, expreso mi profundo agradecimiento a mis padres quienes se esforzaron día a día por sacarme adelante, además al Ing. asesor de tesis por su orientación experta, paciencia y dedicación. Agradecemos también al almacén general de la DIRESA por proporcionar los recursos necesarios. Finalmente, agradecer a mi novia quien estuvo para mí todo este tiempo, y fue fundamental en mi proceso. Este logro no habría sido posible sin su aliento y comprensión."

## Índice de contenidos

Carátula .....	i
Declaratoria de Autenticidad del Asesor .....	ii
Declaratoria de Originalidad del Autor .....	iii
Dedicatoria .....	iv
Agradecimiento .....	v
Índice de contenidos.....	vi
Índice de tablas .....	vii
Índice de figuras .....	viii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. METODOLOGÍA .....	15
III. RESULTADOS.....	19
IV. DISCUSIÓN.....	33
V. CONCLUSIONES .....	39
VI. RECOMENDACIONES.....	40
REFERENCIAS .....	41
ANEXOS .....	49

## Índice de tablas

Tabla 1 Prueba de normalidad de TCEP_PRE y TCEP_POST .....	19
Tabla 2 Prueba de normalidad de CRD_PRE y CRD_POST .....	21
Tabla 3 Prueba de normalidad de TPGR_PRE y TPGR_POST .....	23
Tabla 4 Prueba de normalidad de TCEP_PRE y TCEP_POST .....	26
Tabla 5 Prueba de normalidad de PI_PRE y PI_POST .....	28
Tabla 6 Prueba de normalidad de CAU_PRE y CAU_POST .....	31

## Índice de figuras

Figura 1 Diagrama de cajas de TCEP_PRE y TCEP_POST .....	21
Figura 2 Diagrama de cajas de CRD_PRE y CRD_POST.....	23
Figura 3 Diagrama de cajas de TPGR_PRE y TPGR_POST .....	25
Figura 4 Diagrama de cajas de TCEP_PRE y TCEP_POST .....	28
Figura 5 Diagrama de cajas de PI_PRE y PI_POST .....	30
Figura 6 Diagrama de cajas de CAU_PRE y CAU_POST .....	32

## Resumen

El objetivo de la investigación fue determinar la mejora en la gestión de los procesos del almacén de la DIRESA con la implementación de BI basada en la metodología de Ralph Kimball. La metodología del estudio fue de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo, nivel descriptivo, diseño no experimental, se tomó en cuenta 75 registros de una población de 420 registros de las actividades de los procesos de Almacén correspondientes al año 2023. Los resultados, evidencian mejoras en la eficiencia de información de despacho, pues los indicadores tasa de cumplimiento de entrega de productos y capacidad de respuesta a la demanda se incrementaron en 28.83% y 2.3% respectivamente; asimismo en cuanto a la efectividad en la gestión de los procesos del almacén, indicadores como el tiempo promedio en generación de reportes y tiempo de ciclo de pedidos disminuyeron en 193.96 y 17.52 minutos. Además, el control de despacho, logra mejorar la precisión de inventario en 1.83%, y el costo de almacenamiento por unidad en 11.53 soles. Se concluye que hay avance significativo hacia la mejora continua y la eficacia en la operación logística en la gestión de los procesos del almacén, con la implementación de BI.

**Palabras clave:** Gestión de los procesos del almacén, inteligencia de negocios, metodología Ralph Kimball.

## Abstract

The objective of the research was to determine the improvement in the management of DIRESA warehouse processes with the implementation of BI based on Ralph Kimball's methodology. The methodology of the study was applied, with a quantitative approach, descriptive level, non-experimental design, taking into account 75 records from a population of 420 records of the activities of the Warehouse processes corresponding to the year 2023. The results show improvements in the efficiency of dispatch information, since the indicators of product delivery compliance rate and demand response capacity increased by 28.83% and 2.3% respectively; Likewise, in terms of effectiveness in the management of warehouse processes, indicators such as the average time in generating reports and order cycle time decreased by 193.96 and 17.52 minutes. In addition, dispatch control manages to improve inventory precision by 1.83%, and the storage cost per unit by 11.53 soles. It is concluded that there is significant progress towards continuous improvement and effectiveness in the logistics operation in the management of warehouse processes, with the implementation of BI.

**Keywords:** Warehouse process management, business intelligence, Ralph Kimball methodology.

## I. INTRODUCCIÓN

A nivel empresarial, actualmente la gestión inteligente de datos representa un requisito de éxito para cualquier organización; por ello, la toma de decisiones en base a resultados es esencial para optimizar los procesos en todos los niveles de una empresa (García Pérez, 2020). En este contexto, el Business Intelligence (BI) desempeña un papel fundamental al proporcionar herramientas y metodologías para la recopilación, análisis y presentación de información de forma efectiva, con la finalidad de lograr mejoras en la toma de decisiones (López-Robles, Otegi-Olas, Porto-Gómez, Gamboa-Rosales y Gamboa-Rosales, 2020).

La alternativa de inteligencia de negocios se vincula a diversas áreas del que hacer humano en las organizaciones, pues en el manejo de información tiene un rol preponderante en el rumbo de desarrollo como un aporte a la toma de decisiones (Viteri-Cevallos & Murillo-Párraga, 2021), así también como en la educación se vincula en las direcciones estratégicas (Braulio Ricardo, 2021). Sin lugar a duda, la competitividad de las organizaciones está vinculada a la gestión de los datos, la cual, enfocada en el contexto de los almacenes generales, esto desempeña un papel esencial en la cadena de abastecimiento y en la logística de numerosas empresas (Barón-Ramírez, García-Estrella y Sánchez-Gárate, 2021). La optimización de los procesos en un almacén general no solo es crucial para su operatividad, sino que también influye directamente en la satisfacción del abastecimiento y en la capacidad para adaptarse a las demandas cambiantes de las diferentes áreas de la organización (Cordero-Naspud, Erazo-Álvarez, Narváez-Zurita y Cordero-Guzmán, 2020).

Uno de los enfoques más reconocidos y ampliamente utilizados en el campo del BI es la metodología de Ralph Kimball (Forero-Castañeda & Sánchez-García, 2021). Esta metodología se caracteriza por su capacidad para transformar datos en información valiosa en la gestión de almacenes generales, donde desempeña un papel crítico en la cadena de abastecimiento de una empresa. En este contexto, es donde se almacenan y gestionan los productos y materiales que serán distribuidos a clientes o utilizados en la producción; aquí se podrían obtener respuestas a las preferencias en la distribución de los recursos estratégicos en salud, los ciclos de pedidos, las estacionalidades, entre otros,

para garantizar custodia, calidad y distribución oportuna (Guerrero García & Rodas-Silva, 2022). Además, identifica eventos inusuales en la recepción, despacho o distribución; la identificación de patrones de movimiento de bienes, tiempos de pedidos óptimos u otros (Encalada Sarmiento & Sanchez Crisostomo, 2019). También ofrece recomendaciones de bienes que se deben solicitar en función de su historial de despacho (Quispe Casas & Suncion Atoche, 2019).

Desde el diseño de un repositorio de información adecuado hasta implementar soluciones de BI, pasando por la incorporación de almacenes de datos heterogéneas y la creación de cuadros de mando personalizados, se determinará cómo la metodología Kimball podrá impulsar la eficiencia operativa y la toma de decisiones estratégicas en el almacén general de la DIRESA (Tinco Curi, 2022). En la realidad de la institución, se presentan problemáticas como la dispersión de productos en el almacén, lo que dificulta la ubicación rápida y precisa de los suministros médicos y equipos necesarios, provocando retrasos en la entrega de productos críticos para la atención médica y aumenta el tiempo necesario para satisfacer las solicitudes del personal sanitario.

En el proceso de inventario, esto se traduce en retrasos frecuentes en la entrega de productos requeridos por los centros de salud. Estos retrasos pueden tener graves consecuencias para los pacientes y afectar la capacidad de respuesta de la DIRESA ante situaciones de emergencia. Otro problema evidente es la recepción de productos incompletos o con problemas de calidad debido a errores en el registro de lotes por parte de los proveedores o al almacenamiento inadecuado en el almacén general de DIRESA, lo cual es una preocupación seria. Estos problemas pueden poner en peligro la seguridad de los atendidos y afectar la eficiencia de las consultas médicas. También hay ineficiencia en el proceso de seguimiento y registro de materiales de salud y medicina a partir de su ingreso en el almacén hasta el momento de distribuirlas, lo cual contribuye a la falta de visibilidad en la cadena de suministro. Esto dificulta identificar tempranamente problemas y medidas para corregir los mismos.

Frente a la situación planteada, surge la pregunta central: ¿Cómo influye la implementación de BI basado en la metodología Ralph Kimball en la gestión de los procesos del Almacén General de la Dirección Regional de Salud? Además, se desglosan preguntas específicas: ¿Cómo se determina la eficiencia de

información de despacho para la gestión los procesos de almacén mediante BI?, ¿Cómo se puede incrementar la efectividad en la gestión de los procesos del almacén mediante BI?, y ¿Cómo se establece el control de despacho en la gestión de los procesos de almacén de la DIRESA mediante BI?

La razón detrás de esta investigación se encuentra en su importancia social, ya que los almacenes desempeñan un papel crucial en la conexión entre la elaboración y entrega de productos y medicamentos a diversas áreas. La eficiencia de estos almacenes impacta directamente en la satisfacción de estos procesos. Una gestión efectiva no solo contribuye a una cadena de suministro más ágil, sino que también asegura la disponibilidad oportuna de productos, mejorando la experiencia del servicio.

Desde un punto de vista metodológico, este estudio ofrece un enfoque estructurado y sistemático para la recopilación, análisis y presentación de datos. Esto posibilita la integración de información proveniente de diversas fuentes, un aspecto esencial para comprender las operaciones del almacén y tomar decisiones respaldadas en información completa y precisa.

En términos teóricos, la aplicación de BI en la gestión de almacenes se basa en conceptos sólidos de analizar la data y tomar decisiones informadas. La utilización de modelos y técnicas avanzadas, como la minería de datos y el aprendizaje automático, sigue las tendencias actuales en tomas de decisiones empresariales. Busca aprovechar todo el potencial de los datos disponibles para obtener ventajas competitivas.

Desde una perspectiva práctica, la implementación de BI en la gestión de almacenes ofrece beneficios notables, como la identificación de patrones de demanda, la optimización de rutas de distribución, la gestión de inventarios en tiempo real y la asignación eficiente de recursos. Todos estos aspectos influyen directamente en la productividad del almacén general de la DIRESA.

En relación con los objetivos, se plantea de manera general determinar la mejora en la gestión de los procesos del almacén de la DIRESA con la implementación de BI basada en la metodología de Ralph Kimball. Y se plantean como objetivos específicos determinar la eficiencia de información de despacho para la gestión de los procesos del almacén mediante BI, incrementar la efectividad en la gestión de los procesos del almacén mediante el BI, y establecer el control de despacho en la gestión de los procesos del almacén mediante BI.

A continuación, como soporte de la investigación encontramos distintos antecedentes internacionales como: **Strengell (2017)**, el cual adopta un enfoque único al explorar las relaciones con el análisis de datos, yendo más allá de los aspectos técnicos y fuentes de información ya utilizados. Este estudio se apartó de las diversas investigaciones al resaltar los requisitos técnicos, fuentes de información y el valor generado para los clientes. La estrategia utilizada en esta investigación es de naturaleza mixta. La base empírica se construye mediante una revisión exhaustiva de la literatura, explorando casos previos de empresas que han logrado mejoras al implementar sistemas basados en el análisis de datos. El objetivo principal consiste en identificar los elementos más significativos relacionados con datos procesados, su gestión y el valor proporcionado por ellos. En las conclusiones resaltan que las competencias esenciales para generar valor en las organizaciones incluyen el diseño de la arquitectura de data, la comprensión de la integración entre data y negocios, así como la planificación estratégica de la empresa. Estas competencias se presentan como vitales tanto para los individuos como para la empresa en general.

Otras de los investigadores como **Rivera (2018)**, se adentra en la utilización del software de Power BI. Los objetivos del estudio están basados en evaluar la viabilidad de implementar Power BI, identificar y analizar KPIs relevantes, y optimizar decisiones estratégicas mediante la visualización de datos. La metodología proporciona una descripción detallada del enfoque utilizado, desde la selección de la empresa, objeto de estudio hasta recopilar datos y crear paneles en Power BI. El desarrollo de la tesis se enfoca en la vinculación de datos, la elaboración de paneles y visualizaciones, así como analizar tendencias y patrones conforme pasa el tiempo. Los resultados obtenidos fueron positivos, destacando su influencia positiva en el seguimiento del rendimiento, identificar áreas de mejora y tomas de decisiones fundamentadas. Las recomendaciones ofrecen orientaciones para investigaciones futuras y mejoras en la aplicación de Power BI, además de proporcionar consejos prácticos para pequeñas empresas que estén evaluando la adopción de esta tecnología.

**Alberto, Gutiérrez y Meléndez (2019)**, en su tesis colaborativa se centró en examinar y evaluar el uso de BI en restaurantes de cocina internacional. El objetivo principal es investigar cómo los restaurantes de cocina internacional en San Salvador están utilizando herramientas de BI para optimizar sus

operaciones, así como la toma de decisiones y aumentar su competitividad en un mercado dinámico. A través de estudios de casos y encuestas, se recopila información sobre implementar soluciones de BI en estos restaurantes. Se exploran aspectos de como recopilar y analizar data de ventas, preferencias de los usuarios, gestión de inventario y eficiencia operativa. El análisis revela patrones y tendencias en el uso de BI, destacando las áreas donde estas herramientas han tenido un impacto significativo. Además, se identifican posibles obstáculos o desafíos que los restaurantes pueden enfrentar al implementar soluciones de BI. Los resultados proporcionan una visión integral del estado actual utilizando BI en la industria de restaurantes de cocina internacional en el Área Metropolitana de San Salvador. Estos hallazgos pueden servir como base para recomendaciones prácticas y estrategias para la mejora continua y la adopción efectiva de herramientas de BI en este sector específico.

En el contexto nacional, **Ríos (2020)**, identificó que la carencia de seguimiento en tiempo real de archivos tenía un impacto negativo en el área de trámites al intentar tomar decisiones. Para abordar este desafío, el autor propuso una opción basada en un método específico de inteligencia de negocios. La investigación adoptó una naturaleza básica-aplicada, empleando un diseño experimental con niveles descriptivos y predictivos, y se aplicó un muestreo probabilístico de manera aleatoria simple. Esta investigación planteó como objetivo general mejorar la toma de decisiones para gestionar documentos. Sus objetivos específicos se centraban en la reducción del tiempo estimado para la generación de informes, el incremento en la producción y la superación de los niveles de satisfacción. Después de examinar los resultados, se confirmó que el implementar la inteligencia de negocios resultó beneficioso para el área de trámites, agilizando la toma de decisiones. El tiempo necesario en la elaboración de informes disminuyó notablemente, pasando de un promedio de 3.06 a 2.00. Además, se registró un impacto positivo en la cantidad de informes generados. Por su parte en la aprobación del usuario se observó una mejora significativa, alcanzando el 70%.

Otro de los estudios, como el de **Inquilla (2019)**, consistió en desarrollar una metodología a fin de mejorar la toma de decisiones en una Universidad Estatal, empleando la inteligencia de negocios. La institución en cuestión experimentaba retrasos en la generación de informes, atribuibles al uso del software Office. El

estudio adoptó un enfoque práctico con un diseño preexperimental, utilizando fichas de registro como instrumento principal. La selección de la muestra se fundamentó en índices de referencia. El autor se propuso principalmente evaluar cómo la metodología centrada en inteligencia de negocios afecta la toma de decisiones en el ámbito del expediente académico. Además, estableció metas específicas que incluyen analizar cómo esta metodología influye en el tiempo estimado para la creación de informes, el periodo dedicado a analizar datos y la aprobación experimentada por el alumno. Luego del análisis de resultados, se observó una optimización del tiempo del 95%. En este sentido, la inteligencia de negocios ha impactado positivamente en la eficiencia del tiempo, reduciéndolo de 83.93 segundos a 3.9 segundos. Respecto al tiempo de análisis de datos, disminuyó de 89.633 minutos a 29.77 minutos, aumentando en un 67%. Por último, se evidenció un aumento en la capacidad de aprobación, pasando de un 7% a un 56%.

En otra investigación, **Bravo (2021)**, identificó un desafío en la empresa Teleatento, donde el procedimiento de toma de decisiones en la gerencia consumía tiempo crucial. Para ello, se planteó la alternativa de la metodología de BI. Este enfoque condujo a la realización de un estudio aplicado con un diseño preexperimental y un enfoque cualitativo. La metodología utilizada fue hipotético-deductiva, respaldada por encuestas como técnica y cuestionarios como instrumento, aplicados a una población de 28 participantes. El autor llevó a cabo las pruebas a través de Wilcoxon utilizando SPSS 26 para cotejar el antes y después de la implementación del BI. El objetivo general de su estudio era evaluar la mejora de BI en la toma de decisiones. Y como objetivos específicos tuvo que, medir mejoras en la relación de los datos, el análisis, la precisión y el nivel de satisfacción. Los resultados indicaron que el BI utilizado impactó positivamente en las decisiones. En la interacción de los datos, se observó un aumento de 0,35, con medias de 2,29 en el pretest y 2,64 en el post-test. Finalmente, en la relación con a la aprobación impactó positivamente de 0,43, con mediciones de 2,36 en el pretest y 2,79 después de la implementación del BI.

En investigaciones realizadas localmente, se encontró a **Pardo (2021)**, identificó un desafío grande en el SERFOR, donde existe un nivel alto de información lo cual ayudaría mucho probando las prácticas de inteligencia de negocio. Por esto,

propuso implementar una metodología de inteligencia de negocios aplicada al área forestal. Buscó la manera de brindar apoyo a la administración técnica forestal y de fauna silvestre realizando un análisis profundo en el proceso de inteligencia de negocios para alcanzar los indicadores del sector forestal en el Departamento de Piura entre los años 2018 al 2020, creando datos fiables que posibiliten la interpretación de la información almacenada. La metodología se basó en un estudio de tipo aplicada, con nivel descriptivo, estudio transversal y un enfoque cuantitativo; la población se conformó por 583 registros dentro del sector forestal y en la muestra se consideraron registros de los años 2018,2019,2020 los cuales se encontraban en el SERFOR; además se empleó como instrumento para recopilar data la técnica de la encuesta de forma verbal a los Administradores Técnicos Forestal y de Fauna Silvestre (AFFTS).

Para este trabajo de investigación, Pedro utilizó la metodología Ralph Kimball para estructurar todo el proceso del desarrollo, trabajó con software libres como Microsoft Excel, PostgreSQL, PDI, además utilizó el software Power BI Desktop para visualizar los indicadores y reportes. Los resultados logrados fueron satisfactorios en relación con los objetivos establecidos. Mediante la inteligencia de negocios, se logró obtener datos e indicadores sobre los incendios forestales en el Departamento de Piura, específicamente en el Servicio Forestal y de Fauna Silvestre. Esto proporciona un valioso apoyo a los administradores técnicos forestales al permitirles ver y analizar de manera efectiva la problemática de los incendios forestales. Pueden identificar las áreas más afectadas, las cantidades de daño sufrido y proponer acciones concretas, como la organización de talleres de capacitación para la gestión de riesgos ante incendios forestales con el objetivo de reducir su impacto.

La tesis de **Villanueva (2015)**, se enfoca en la implementación de soluciones de BI en el sector bancario peruano, específicamente en el área de proyectos. El autor destaca la adopción de tecnología SaaS para establecer una plataforma de BI, evaluando los desafíos y oportunidades en el entorno bancario, junto con las ventajas y desventajas de las soluciones basadas en la nube. Se realiza un análisis detallado de las necesidades de información y análisis en el área de proyectos, respaldando la elección de SaaS mediante un análisis comparativo. La tesis describe la arquitectura propuesta, haciendo hincapié en la integración de datos, herramientas de análisis y visualización, y aborda cuestiones de

seguridad de datos, accesibilidad y escalabilidad en un entorno bancario dinámico. Se establecen objetivos para explorar, implementar y evaluar una solución de BI basada en SaaS en el contexto de proyectos bancarios en Perú. Se presenta un estudio de caso que evalúa el impacto de esta solución en la toma de decisiones, la eficiencia operativa y el rendimiento de proyectos específicos. En resumen, la tesis aporta valiosos hallazgos sobre la eficacia de las soluciones basadas en la nube y proporciona directrices prácticas para una exitosa implementación de BI en el sector bancario.

Por su parte **Alvarado (2019)**, se sumerge en el papel estratégico del BI en el contexto específico del área de ventas de BENITES SRL. El objetivo central es explorar cómo la implementación de BI puede fortalecer las operaciones y decisiones en el ámbito de las ventas de la organización. Inicia con un análisis detallado del entorno empresarial y las particularidades del sector de ventas de BENITES SRL. Luego, se investiga la implementación de herramientas de BI para recopilación, análisis y presentación de información relevante para las operaciones de ventas. Mediante estudios de caso y análisis comparativos, se evalúa el efecto que tiene el BI en la toma de decisiones estratégicas. Se examinan áreas clave como la identificación de tendencias del mercado, la gestión de inventarios y la optimización de la fuerza de ventas. Los resultados revelan cómo la implementación efectiva de BI ha mejorado la eficiencia en el área de ventas. Además, se destacan posibles áreas de mejora y se proponen recomendaciones estratégicas para optimizar aún más la utilización de BI en el entorno específico de BENITES SRL.

Para el soporte teórico de la investigación, se ha recurrido a diferentes repositorios de universidades, como bases de datos como Scopus, Scielo y otros. Para la variable independiente BI, se ha tomado en cuenta a **Aguilar (2019)**, que lo describe como disciplina antigua que ha evolucionado con los tiempos y adaptándose al contexto actual de las tecnologías y las comunicaciones, se relaciona con los conceptos y métodos para tomar mejores decisiones en el negocio soportados en la utilización de sistemas en base a hechos. Aquí como una disciplina integrada se tiene a la analítica de datos cuyos conocimientos, tecnologías y prácticas para la exploración continua del rendimiento de un negocio, para lograr un análisis predictivo. Las herramientas de inteligencia de negocio acceden y realizan el análisis de un conjunto de datos,

presentando hallazgos analíticos en informes(reportes), resúmenes, consultas, gráficos, infografías, cuadros de mando o Dashboard como parte de un informe detallado de un negocio en particular.

Los proyectos relacionados con BI están adquiriendo una proporción más sustancial de los recursos financieros destinados a Tecnología de la Información en las compañías, dado que facilitan la mejora de la capacidad para tomar decisiones y potenciar la generación de valor (**Farrokhi & Pokorádi, 2012**). Debido a que el BI permite la recopilación de información esencial procedente de diversas fuentes de datos no organizados y su posterior conversión en datos útiles, posibilita la toma de decisiones políticas acertadas y la mejora de la eficiencia y productividad en el ámbito empresarial (**Niu et al., 2021**). Entre las características de la inteligencia de negocios es indiscutible la necesidad de sistemas de información que permitan a los usuarios comunes y corrientes sin conocimientos profundos en tecnología de la información adquirir datos y filtrarlos para producir información procesable **Benjamin Twum Amoako(2013)** Asimismo, respaldo en la toma de decisiones, pues no solo es una mera presentación de informes sino también un análisis y manipulación de cierta información de interés y que permita al usuario final acceder a herramientas sin necesidad de conocimientos técnicos, es decir instrumentos de fácil utilización (Novoa-Torres, Bermúdez-Huérffano, & Zamora-Carrillo, 2019).

Según **Darmont y Loudcher (2019)**, la inteligencia de negocios busca respaldar las decisiones, no solo en el ámbito comercial. Este enfoque proporciona una perspectiva integral de los datos de una organización, permitiendo un acceso ágil a información estratégica. Para lograrlo, se requiere la extracción, agrupación, organización, agregación y correlación de datos mediante técnicas como integración de datos (ETL), almacenamiento de datos, procesamiento analítico en línea (OLAP), generación de informes, minería de datos y aprendizaje automático. La inteligencia de negocios, al integrar la información de las organizaciones, desempeña un papel crucial como respaldo especial para los procesos y operaciones, y sin duda, para la toma de decisiones. El respaldo que proporciona la inteligencia de negocios a las organizaciones se lleva a cabo de manera organizada y estructurada, considerando tres niveles fundamentales en los cuales se desarrolla la BI: operacional, táctico y estratégico.

El Data Warehouse, es un depósito de datos integrados provenientes de varias fuentes, diseñado con el propósito específico de llevar a cabo análisis de datos multidimensionales. Desde una perspectiva más técnica, se describe un almacén de datos como un conjunto de datos centrados en un tema, que están integrados, son persistentes y cambian con el tiempo, con el fin de respaldar las decisiones de gestión, **Vaisman y Zimányi (2014)**. El Data Mart, es un Data Warehouse que se orienta a una línea de negocio, utilizados en áreas de una unidad de negocio para un conjunto determinado de tareas. En BI también encontramos la minería de datos donde la función primordial radica en la identificación de conocimientos intrigantes o en la exploración de patrones ocultos dentro de los datos almacenados, **Tiwari y Kescharwani (2011)**. Tomar decisiones implica elegir una alternativa de entre varias opciones disponibles. El proceso de toma de decisiones comienza al reconocer un problema o identificar una oportunidad para realizar un cambio positivo. Incluye la recolección de información pertinente, su evaluación y la elección de la opción que se considere la mejor o la más adecuada **(Díaz Vásquez, Acosta Espinoza, & Checa Cabrera, 2022)**.

Para la variable dependiente procesos de almacén de la Diresa-Piura, se considera la Gestión de Almacenamiento. La gestión de almacenaje tiene como objetivo impulsar un sector fundamental en la logística, que abarca y coordina las dos etapas críticas de flujo: el abastecimiento y el tráfico físico. Esto implica determinar la organización de una de las actividades más significativas en el funcionamiento de una institución. La meta global de la gestión de un centro de distribución es asegurar un suministro constante y adecuado de los recursos y procesos de producción necesarios para respaldar las operaciones de manera continua. La administración de almacenaje se inscribe en los procedimientos logísticos, abarcando la gestión de inventarios y la distribución en los almacenes **Ortiz (2020)**.

También se debe considerar el proceso de abastecimiento en almacenes, el mismo se refiere a la secuencia de pasos y actividades diseñadas para asegurar que un almacén cuente con los productos necesarios para satisfacer la demanda de manera eficiente. Este proceso implica la gestión de inventario, la adquisición de productos, su recepción, almacenamiento y distribución. En términos sencillos, comienza con la planificación, donde se evalúan las necesidades y se establecen estrategias para satisfacer la demanda. Luego, se procede a la

adquisición de productos, que implica la selección de proveedores, negociaciones, y la formalización de acuerdos comerciales. La recepción de mercancías marca la entrada de los productos al almacén, seguida por su almacenamiento adecuado. La gestión de inventario es crucial en este proceso, garantizando que haya suficientes existencias para cubrir la demanda, pero evitando el exceso que pueda generar costos innecesarios. Finalmente, la distribución asegura que los productos lleguen a su destino final, ya sea a clientes internos o externos.

En lo que respecta al proceso de distribución o despacho, según **Kotler (2018)**, reconocido experto en marketing hace hincapié en que el proceso de distribución es fundamental para llevar un artículo a partir del fabricante hasta el cliente final de manera eficiente. El autor sostiene que la distribución no solo implica el transporte físico, sino también la planificación y gestión de todos los intermediarios y canales necesarios.

En su obra "Principios de Marketing", Kotler destaca que la distribución eficaz implica la selección adecuada de canales, el establecimiento de relaciones sólidas con intermediarios y la optimización de la logística. Además, subraya la importancia de la disponibilidad del producto en el lugar y momento correctos, lo que contribuye a satisfacer las necesidades del cliente y a maximizar la eficiencia en la cadena de suministro.

Además, para el desarrollo de la solución de BI, se considera la metodología RALPH KIMBALL; Los principios clave de la metodología son: El Modelo Dimensional, organiza los datos en dimensiones y hechos en lugar de utilizar un enfoque relacional puro. Las dimensiones representan los elementos a través de los cuales se busca examinar la información, como el tiempo, los productos, los clientes, entre otros. En términos simples, los hechos comprenden las medidas cuantitativas, como ventas e ingresos, que se analizarán. En la metodología Kimball, se usa el "Star Schema" para organizar datos dimensionales, conectando tablas de dimensiones directamente a una tabla central de hechos. También existe el "Snowflake Schema", una variante en la que las tablas de dimensiones se normalizan. La elección entre Star y Snowflake depende de los requisitos del proyecto. Kimball destaca la importancia del proceso ETL (Extract, Transform, Load), donde los datos se extraen, transforman y cargan en el repositorio central **Divyayadav (2021)**. En el proceso de transformación, se lleva

a cabo la limpieza y estructuración de los datos para asegurar que sean coherentes y aporten valor al análisis. **Saraswat (2022)** El proceso ETL se reconoce como fundamental para preservar la integridad de los datos. Según Kimball, las tablas de dimensiones deben representar de manera clara y significativa las entidades de negocio, facilitando así la comprensión y utilización de los datos por parte de los usuarios. La metodología es iterativa e incremental, sugiriendo la construcción del almacén de datos en pequeñas partes o "incrementos" en lugar de diseñarlo por completo de una vez. Este enfoque permite una entrega temprana de valor y la adaptación continua a medida que se avanza. Además, se hace hincapié en centrarse en las necesidades y expectativas de los usuarios finales durante el diseño y la construcción del almacén de datos. La capacidad de adaptación y flexibilidad son características esenciales de la metodología Kimball, ya que permite acomodar modificaciones en las necesidades empresariales y la incorporación de nuevos conjuntos de datos **GUTIERREZ (2013)**. Esta metodología es capaz de expandirse y evolucionar a medida que la organización crece y se enfrenta a nuevos desafíos en la gestión de datos.

**Tinoco (2020)** La metodología Ralph Kimball, es ideal para decidir de manera informada, para hacer frente con éxito en un medio de competitividad y de cambios continuos. Esta metodología es utilizada y reconocida en la inteligencia de negocios, para el diseño de almacenes adaptándose a las necesidades de las empresas. Entre sus principios generales son: Modelado dimensional, cuyo propósito es la creación de modelos dimensionales, representando la información de forma entendible y fácil navegación, utilizando dimensiones, tales como tiempo, proveedor, ubicación, producción, cliente y medidas clave como costos, ingresos, satisfacción del cliente y otros.

**MATOS (2023)**. Hace referencia a la extracción y transformación de datos (ETL) considera la recopilación y transformación de datos de diversos orígenes como Excel, Sql, Mysql y otros, lo que es fundamental para la aplicación en una empresa de servicios generales con una variedad de sistemas y canales de datos. También genera informes y paneles de control que brindan a los usuarios acceso rápido a la data clave, agilizando la toma de decisiones al proporcionar datos relevantes en tiempo real. En la implementación del proceso de gobernanza de datos, se establece políticas y procedimientos a fin de asegurar

calidad, integridad y seguridad de la información, siendo esto fundamental para ayudar a mantener la confiabilidad de la información **(PANIAN, Zeljko 2010)**.

Asimismo, se tiene Microsoft Power BI, el investigador de IBM **Hans Peter Luhn (1958)** introdujo el concepto de inteligencia empresarial en su artículo "A BI Systems". En este, definió la BI como la habilidad para comprender las conexiones entre los hechos presentados, de manera que permite dirigir las acciones hacia metas deseadas. En 2009, Microsoft introdujo la idea de inteligencia empresarial en un formato de autoservicio con el lanzamiento de Power Pivot para Microsoft Excel 2010, aunque en ese momento no generó una gran expectativa, ya que era un concepto relativamente nuevo y poco conocido. Sin embargo, con el tiempo, esta herramienta comenzó a ganar tracción entre los profesionales de inteligencia empresarial, evolucionando gradualmente a medida que recopilaba comentarios de la comunidad y corregía errores y deficiencias. Cuando finalmente ganó suficiente aceptación, Microsoft presentó una nueva aplicación que combinaba Power Pivot con las capacidades de consulta de Power Query y las herramientas de visualización de Power View, llamada Power BI. **DENLE, Dursen (2014)**. Esta herramienta unificada fue recibida de manera muy positiva por la comunidad, destacándose por su facilidad de uso, potentes funcionalidades y versatilidad, lo que la ha convertido en una herramienta cada vez más popular en el mundo de la inteligencia empresarial.

**Brett Powell (2017)**. Microsoft Power BI es una plataforma de inteligencia empresarial innovadora desarrollada por Microsoft, que transforma la manera en que las organizaciones exploran y aprovechan sus datos. Esta herramienta facilita la conexión a diversas fuentes de datos, la transformación y modelado de información, así como la creación de informes interactivos y paneles de control de manera intuitiva a través de una interfaz amigable. Power BI permite visualizar datos complejos, identificar tendencias y patrones, y tomar decisiones fundamentadas en información sólida. Su versatilidad se ve reforzada por su integración con otros productos Microsoft, como Excel y Azure **(Balali, F et al 2020)**

Además, Power BI es una solución completa que abarca diversas funciones en el ámbito de la inteligencia empresarial. Puede llevar a cabo tareas de Extracción, Transformación y Carga (ETL) para gestionar datos de manera eficiente **Villar (2018)**. Ofrece capacidades de análisis de datos, la creación de

almacenes de datos, así como la realización de predicciones. Para lograr esto, Power BI dispone de una herramienta de consultas que utiliza un lenguaje especializado llamado DAX (Data Analysis Expressions) para realizar cálculos y transformaciones de datos efectivos. Asimismo, según **MASTANA (2021)** Power BI incluye una herramienta de análisis de datos que trabaja de la mano con las capacidades de visualización, permitiendo filtrar, ordenar, calcular y personalizar la presentación de datos de acuerdo a las necesidades individuales de los usuarios. En resumen, Microsoft Power BI capacita a las empresas para explorar sus datos de manera eficiente, compartirlos con su equipo y transformar esos datos en decisiones estratégicas fundamentales.

Además, tenemos la gestión de los procesos donde **Ramírez y Rivera (2018)**, la gestión se describe como un proceso que implica la toma de decisiones efectivas para alcanzar los objetivos establecidos. Estas decisiones deben ser informadas y basadas en la medición de los resultados obtenidos. La evaluación constante de los resultados permite a la organización ajustar sus acciones y estrategias para lograr una mejora continua en su desempeño.

En cuanto a hipótesis, se plantea que la implementación de una solución de BI basada en la metodología de Ralph Kimball, mejora la gestión de los procesos del almacén de la DIRESA – Piura. Las hipótesis específicas se tienen que la implementación de BI incrementa la eficiencia de información de despacho para la gestión de los procesos del almacén, además la implementación de BI incrementa la efectividad en la gestión de los procesos del almacén, y la implementación de BI mejora el control de despacho en la gestión de los procesos del almacén de la DIRESA.

## II. METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo y diseño de investigación:

**Tipo de investigación:** El tipo de investigación fue aplicada, porque estuvo enfocada a dar solución a la problemática del área de almacén en la institución. Como señala Lerma (2016), siempre es crucial tener en cuenta tanto el tema de investigación como los objetivos perseguidos. Así mismo para Hernández et al. (2014) menciona que se caracteriza por generar teoría y conocimiento, razón por la cual se clasificó como investigación de tipo aplicada.

**Diseño de investigación:** Siguiendo la perspectiva de Hurtado et al. (2007), los diseños preexperimentales se distinguen por su limitado control y se emplean en investigaciones exploratorias. Por lo tanto, el presente estudio adoptó un enfoque preexperimental. Se realizó una evaluación inicial (Pre-Test), seguida por la aplicación de un estímulo experimental, concluyendo con una medición subsiguiente (Post-Test).

Además, que el enfoque de la investigación actual fue cuantitativo, ya que permitió la realización de mediciones estadísticas de todos los indicadores evaluados.

### 2.2. Variables y operacionalización:

Continuando con la explicación de la metodología de este estudio, procedemos a describir en detalle las variables y las operaciones asociadas a ellas:

**Variable independiente:** Business Intelligence.

La inteligencia de negocios, al integrar la información de las organizaciones, desempeña un papel crucial como respaldo especial para los procesos y operaciones, y sin duda, para la toma de decisiones **(Aguilar, 2019)**

**Variable dependiente:** Gestión de procesos del almacén

La gestión se refiere al conjunto de actividades y procesos que una organización lleva a cabo para lograr sus metas y objetivos de manera eficiente y efectiva. Estas actividades implican la toma de decisiones estratégicas, la planificación, la organización de recursos, la coordinación de esfuerzos y la evaluación de resultados. **(Ramírez y Rivera 2018)**

Esta variable dependiente, fue evaluada considerando las dimensiones de eficiencia, flexibilidad y control teniendo como instrumento la ficha de registro y técnica la observación. Para esta primera dimensión, los indicadores fueron nivel de gestión más eficiente y capacidad de respuesta a la demanda, para la segunda dimensión se tuvo la adaptabilidad en la gestión de los procesos y la velocidad de respuesta en los cambios, y por último precisión de la información y cumplimiento de procedimientos.

### **2.3. Población, muestra y muestreo.**

La población de estudio se conformó de los datos que se generan diariamente por lo que se utilizó la ficha de registro.

Esta población abarcó 420 registros de las actividades de los procesos del almacén correspondientes al año 2023. Para la validación de esta solución, se seleccionó una muestra de 75 registros, compuesta por un conjunto de individuos que serán analizados con el propósito de obtener resultados de su aplicabilidad, sirviendo como referencia para la investigación (G. Arias, 2017).

Criterios de inclusión: Se incluyeron en la investigación solo registros elaborados en el almacén de la DIRESA-Piura.

Criterios de exclusión: Se excluyeron de la investigación los registros anteriores al 2023 y que no tengan información relevante en el proceso de almacén.

En cuanto a la muestra, debido a la caracterización del comportamiento de los datos aplicando la metodología Ralph Kimball, se consideró toda la población como muestra. Según Hernández Escobar, y otros (2018), la muestra se define como un subconjunto específico seleccionado de una población completa con el fin de llevar a cabo un estudio estadístico, según Hernández Escobar y colaboradores (2018).

### **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Con el fin de lograr los objetivos de la investigación, se aplicó la técnica de la observación, esto permitió obtener datos necesarios y relevantes para el desarrollo de la solución de inteligencia de negocios; tal como sostiene G. Arias (2017), que las técnicas son los métodos o modos de recopilación de información sobre una temática específica. Con respecto al instrumento de recolección de datos, se tomó la variable procesos de almacén y se evaluó mediante la ficha de

registro para obtener los datos de las dimensiones eficiencia, efectividad y control; donde según Hernández Escobar, y otros (2018), conceptualiza los instrumentos como medios útiles para la recolección y almacenamiento de información.

## **2.5. Procedimientos**

Para el desarrollo del proyecto de investigación, se consideró como primer paso coordinaciones con el gerente de DIRESA-Piura, con el fin de determinar los requerimientos de datos y necesidades para los procesos del área de almacén. En segundo lugar, se recabaron los datos de las actividades de la mencionada área del presente año 2023. En el tercer paso, se creó una arquitectura tecnológica que incluya la plataforma de hardware y software, además de la selección de herramientas y tecnologías adecuadas para extraer, transformar y cargar datos (ETL). En el cuarto paso, se creó un modelo dimensional que constaba de dimensiones y hechos, donde se desarrolla el proceso ETL para extraer datos de diversas fuentes, y convertirlos al formato apropiado para posteriormente cargarlos en un almacén de datos. Estos datos se limpiaron para su consolidación final. Posteriormente, se creó cubos OLAP (Procesamiento Analítico en Línea) para permitir a los usuarios realizar un análisis multidimensional de los datos. Estos serán visualizados en la herramienta Power BI.

## **2.6. Método de análisis de datos**

Este proceso se dividió en dos fases: procesamiento y análisis. La fase de procesamiento implicó ordenar, clasificar y reducir los datos, teniendo en cuenta los indicadores de las variables de investigación para que puedan ser comprendidos, comparados y analizados, facilitando así la interpretación de los resultados. Utilizando la metodología de Ralph Kimball en inteligencia de negocios, se creará un modelo dimensional compuesto por dimensiones y hechos, representado mediante diagramas como esquemas en estrella o en copo de nieve. Durante el procesamiento de los datos, se empleó el software estadístico R-Studio para el estudio la distribución de los datos. Para la verificación si los datos siguieron una distribución normal, se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov, debido a que las muestras fueron mayor de 50; como los

resultados no se ajusta a una distribución normal, se aplicó la prueba de Wilcoxon, para realizar el análisis inferencial y poder contrastar las hipótesis. Dado que la investigación es de carácter descriptivo, los resultados se analizaron mediante diagramas de caja y bigote.

## **2.7. Aspectos éticos**

La investigación siguió la estructura de las citas y referencias del estilo ISO 690:2010. Además, se considera el artículo N°43 del código de ética profesional del Colegio de Ingenieros del Perú, que destaca la importancia de respetar el trabajo de otros y las ideas expresadas por los autores, conforme al artículo N°41. Se observa también las normativas éticas de la Universidad César Vallejo, que abordan faltas éticas y sanciones, junto con el artículo 1 de su código de ética, asegurando altos estándares de rigor científico, responsabilidad y honestidad en la elaboración del informe basado estrictamente en la información recopilada. Finalmente, se tiene en cuenta el artículo N°15 sobre el plagio y el artículo N°16 sobre la autoría del trabajo.

### III. RESULTADOS

#### Determinar la eficiencia de información de despacho para la gestión de los procesos del almacén mediante BI

##### Tasa de cumplimiento de entrega de productos

Prueba de normalidad

Como la muestra es mayor a 50 se aplica la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, para ver si las muestras se ajustan a una distribución normal

H0= La muestra se ajusta a una distribución normal

Ha= La muestra no se ajusta a una distribución normal

**Tabla 1** Prueba de normalidad de TCEP\_PRE y TCEP\_POST

Indicador	D	p-value
TCEP_PRE (Tasa de cumplimiento de entrega de productos antes)	0.078652	0.01303
TCEP_POST (Tasa de cumplimiento de entrega de productos después)	0.14862	0.000000001069

Según los valores de la tabla 1, en el caso del Pre, NO es normal, pues el valor de significancia p-value (0.01303) < 0.05 por lo tanto, se rechaza H0, entonces los datos de la muestra no se ajustan a una distribución normal. En ese mismo sentido, para el Post, NO es normal, pues el valor de significancia p-value (0.000000001069) < 0.05 por lo tanto, no se puede rechazar Ha, entonces los datos de la muestra de la tasa de cumplimiento de entrega de productos no se ajustan a una distribución normal.

##### Análisis inferencial:

$\mu_1$ : El rango medio de la muestra para la tasa de cumplimiento de entrega de productos con la implementación de BI

$\mu_2$ : El rango medio de la muestra para la tasa de cumplimiento de entrega de productos sin la implementación del BI.

Ho = El rango medio de la muestra para la tasa de cumplimiento de entrega de productos sin la implementación de BI, es igual al rango medio de la tasa de cumplimiento de entrega de productos con la implementación del BI.

Ho  $\rightarrow \mu_2 = \mu_1$

Ha = El rango medio de la muestra para la tasa de cumplimiento de entrega de productos sin la implementación de BI, es diferente al rango medio de la tasa de cumplimiento de entrega de productos con la implementación de BI

Ha  $\rightarrow \mu_2 \neq \mu_1$

Entonces utilizamos la prueba de Wilcoxon, debido a que las muestras no se ajustaron a una distribución normal.

data: TCEP\_POST and TCEP\_PRE

V = 12429, p-value < 2.2e-16

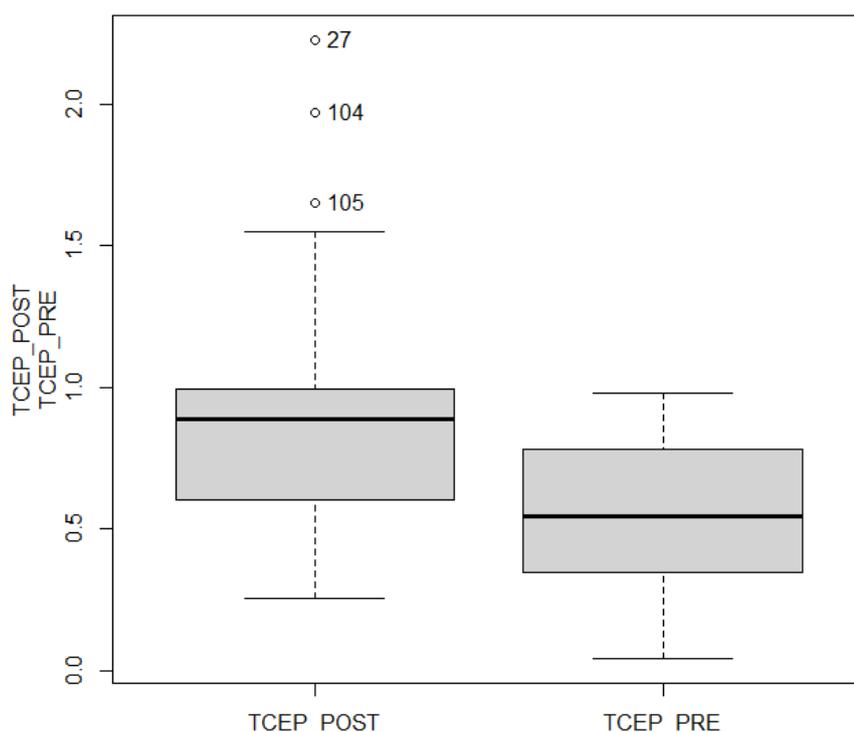
Como p-valor < 2.2e-16, es menor a 0.05, con un nivel de confianza del 95%, por lo tanto, Rechazar Ho. Entonces no se puede rechazar la hipótesis alternativa, donde se considera que existe diferencias entre los rangos medios de la tasa de cumplimiento de entrega de productos, antes y después de la implementación de BI.

### **Análisis descriptivo:**

Se revisa la diferencia por la medición de rangos medios de manera gráfica en un modelo de cajas y bigotes.

Siendo Q2 la mediana (50% de los datos totales), en el post un gran porcentaje de los valores de la tasa de cumplimiento de entrega de productos Q1, se dispersan debajo de la mediana Q2 (83.10%) y una minoría está en Q3 por encima de Q2. Mientras que, en el Pre, según la gráfica de cajas se dispersan los datos en forma proporcional tanto por debajo (Q1) de la mediana de Q2 (54.27%) como por encima de la misma (Q3). Además, existe una diferencia significativa entre los rangos medios de 28.83%.

**Figura 1** Diagrama de cajas de TCEP\_PRE y TCEP\_POST



**Capacidad de respuesta a la demanda.**

Prueba de normalidad

Como la muestra es mayor a 50 se aplica la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, para ver si las muestras se ajustan a una distribución normal

H0=La muestra se ajusta a una distribución normal

Ha= La muestra no se ajusta a una distribución normal

**Tabla 2** Prueba de normalidad de CRD\_PRE y CRD\_POST

Indicador	D	p-value
CRD_PRE (Capacidad de respuesta a la demanda antes)	0.49348	< 2.2e-16
CRD_POST (Capacidad de respuesta a la demanda después)	0.314	< 2.2e-16

Según los valores, en el caso del Pre, NO es normal, pues el valor de significancia p-value (2.2e-16) < 0.05 por lo tanto, se rechaza H0, entonces los datos de la muestra no se ajustan a una distribución normal. En ese mismo

sentido, para el Post, NO es normal, pues el valor de significancia p-value ( $2.2e-16$ )  $< 0.05$  por lo tanto, no se puede rechazar  $H_a$ , entonces los datos de la muestra de la capacidad de respuesta a la demanda no se ajustan a una distribución normal.

### **Análisis inferencial:**

$\mu_1$ : El rango medio de la muestra para la capacidad de respuesta a la demanda con la implementación de BI

$\mu_2$ : El rango medio de la muestra para la capacidad de respuesta a la demanda sin la implementación del BI

$H_0$  = El rango medio de la muestra para la capacidad de respuesta a la demanda sin la implementación de BI, es igual al rango medio de la capacidad de respuesta a la demanda con la implementación del BI

$H_0 \rightarrow \mu_2 = \mu_1$

$H_a$  = El rango medio de la muestra para la capacidad de respuesta a la demanda sin la implementación de BI, es diferente al rango medio de la capacidad de respuesta a la demanda con la implementación del BI.

$H_a \rightarrow \mu_2 \neq \mu_1$

Entonces utilizamos la prueba de Wilcoxon, debido a que las muestras no se ajustaron a una distribución normal.

data: CRD\_PRE and CRD\_POST

$V = 1915.5$ , p-value = 0.008258

Como p-valor ( $0.008258$ )  $< 0.05$ , con un nivel de confianza del 95%, por lo tanto, se rechaza  $H_0$ . Entonces no se puede rechazar la hipótesis alternativa, donde se considera que existe diferencias entre los rangos medios de la capacidad de respuesta a la demanda, antes y después de la implementación de BI

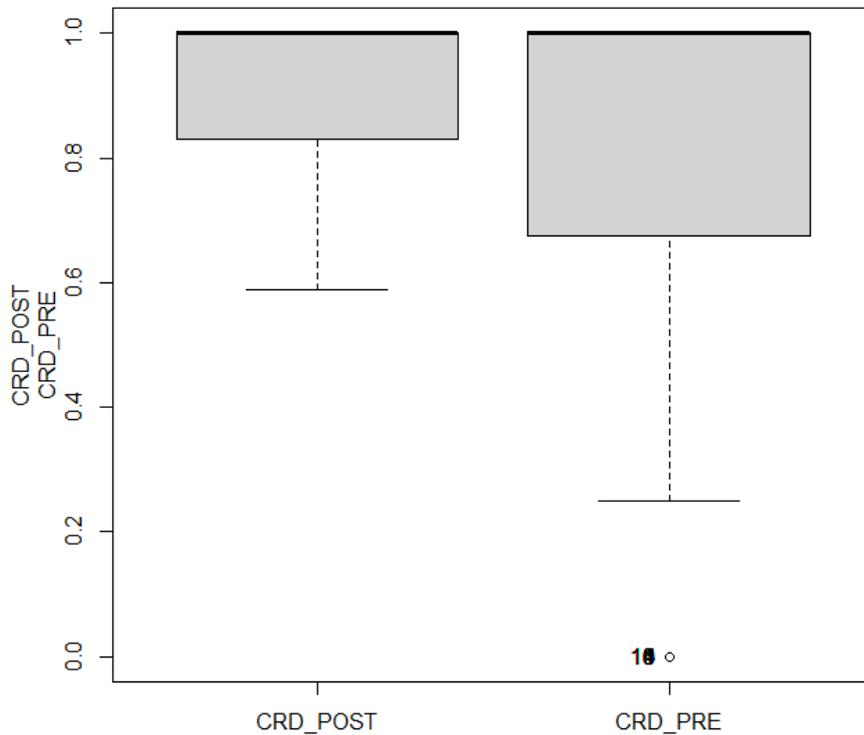
### **Análisis descriptivo:**

Se revisa la diferencia por la medición de rangos medios de manera gráfica en un modelo de cajas y bigotes.

Siendo Q2 la mediana (50% de los datos totales), en el post un mayor porcentaje de los valores de la capacidad de respuesta a la demanda Q1, se dispersan debajo de la mediana Q2 (91.04%) y Q3 casi coinciden con Q2. Mientras que,

en el pre, según la gráfica de cajas casi el doble de los datos (Q1) se dispersan por debajo de la mediana de Q2 (88.72%) y Q3 coinciden con Q2. Esto se corresponde porque existe una diferencia entre los rangos medios de la capacidad de respuesta a la demanda de 2.3%.

**Figura 2** Diagrama de cajas de CRD\_PRE y CRD\_POST



### Incrementar la efectividad en la gestión de los procesos del almacén

#### Tiempo promedio en generación de reportes

Prueba de normalidad

Como la muestra es mayor a 50 se aplica la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, para ver si las muestras se ajustan a una distribución normal

H0=La muestra se ajusta a una distribución normal

Ha= La muestra no se ajusta a una distribución normal

**Tabla 3** Prueba de normalidad de TPGR\_PRE y TPGR\_POST

Indicador	D	p-value
TPGR_PRE (Tiempo promedio en generación de reportes antes)	0.15474	0.0001286

TPGR _POST (Tiempo promedio en generación de reportes después)	0.2267	2.711e-10
--	--------	-----------

Según los valores, en el caso del Pre, NO es normal, pues el valor de significancia p-value (0.0001286) < 0.05 por lo tanto, se rechaza H0, entonces los datos de la muestra no se ajustan a una distribución normal. En ese mismo sentido, para el Post, NO es normal, pues el valor de significancia p-value (2.711e-10) < 0.05 por lo tanto, no se puede rechazar Ha, entonces los datos de la muestra del tiempo promedio en generación de reportes no se ajustan a una distribución normal.

**Análisis inferencial:**

$\mu_1$ : El rango medio de la muestra para el tiempo promedio en generación de reportes con la implementación de BI

$\mu_2$ : El rango medio de la muestra para el tiempo promedio en generación de reportes sin la implementación del BI.

Ho = El rango medio de la muestra para el tiempo promedio en generación de reportes sin la implementación de BI, es igual al rango medio del tiempo promedio en generación de reportes con la implementación del BI.

Ho  $\rightarrow \mu_2 = \mu_1$

Ha = El rango medio de la muestra para el tiempo promedio en generación de reportes sin la implementación de BI, es diferente al rango medio del tiempo promedio en generación de reportes con la implementación de BI

Ha  $\rightarrow \mu_2 \neq \mu_1$

Entonces utilizamos la prueba de Wilcoxon, debido a que las muestras no se ajustaron a una distribución normal.

data: TPGR\_PRE and TPGR\_POST

V = 0, p-value = 5.371e-14

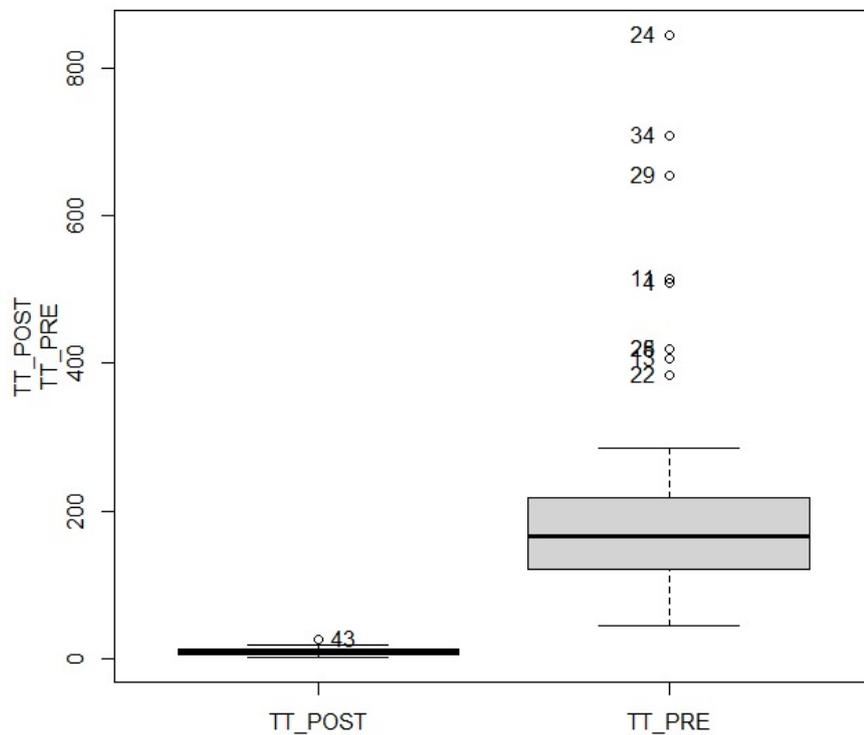
Como p-valor (5.371e-14) < 0.05, con un nivel de confianza del 95%, por lo tanto, se rechaza Ho. Entonces no se puede rechazar la hipótesis alternativa, donde se considera que existe diferencias entre los rangos medios del tiempo promedio en generación de reportes, antes y después de la implementación de BI

### Análisis descriptivo:

Se revisa la diferencia por la medición de rangos medios de manera gráfica en un modelo de cajas y bigotes.

Siendo Q2 la mediana (50% de los datos totales), en el post se visualiza que los datos (Q1) están muy cerca de la mediana de Q2 (8.83 minutos), de igual manera con el cuartil por encima (Q3). Mientras que, en el pre, según la gráfica de cajas se visualiza una ligera minoría de valores (Q1), se dispersan debajo de la mediana Q2 (8.83 minutos) y (Q3) una ligera mayoría de sus valores por encima de la mediana Q2. Esto se corresponde porque existe una diferencia entre los rangos medios del tiempo promedio en generación de reportes de 193.96 minutos.

Figura 3 Diagrama de cajas de TPGR\_PRE y TPGR\_POST



## Tiempo de ciclo de pedidos

Prueba de normalidad

Como la muestra es mayor a 50 se aplica la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, para ver si las muestras se ajustan a una distribución normal

H0=La muestra se ajusta a una distribución normal

Ha= La muestra no se ajusta a una distribución normal

**Tabla 4** Prueba de normalidad de TCEP\_PRE y TCEP\_POST

Indicador	D	p-value
TCEP_PRE (Tiempo de Ciclo de Pedidos antes)	0.10878	0.02822
TCEP_POST (Tiempo de Ciclo de Pedidos después)	0.19855	0.00000008819

Según los valores, en el caso del Pre, NO es normal, pues el valor de significancia p-value (0.02822) < 0.05 por lo tanto, se rechaza H0, entonces los datos de la muestra del tiempo de ciclo de pedidos no se ajustan a una distribución normal. En ese mismo sentido, para el Post, NO es normal, pues el valor de significancia p-value (0.00000008819) < 0.05 por lo tanto, no se puede rechazar Ha, entonces los valores de la muestra no se ajustan a una distribución normal.

### Análisis inferencial:

$\mu_1$ : El rango medio de la muestra para el tiempo de ciclo de pedidos con la implementación de BI

$\mu_2$ : El rango medio de la muestra para el tiempo de ciclo de pedidos sin la implementación del BI.

H0 = El rango medio de la muestra para el tiempo de ciclo de pedidos sin la implementación de BI, es igual al rango medio del tiempo de ciclo de pedidos con la implementación del BI.

H0  $\rightarrow$   $\mu_2 = \mu_1$

Ha = El rango medio de la muestra para el tiempo de ciclo de pedidos sin la implementación de BI, es diferente al rango medio del tiempo de ciclo de pedidos con la implementación de BI

Ha  $\rightarrow \mu_2 \neq \mu_1$

Entonces utilizamos la prueba de Wilcoxon, debido a que las muestras no se ajustaron a una distribución normal

data: TT\_PRE and TTPOST

V = 2850, p-value = 5.086e-14

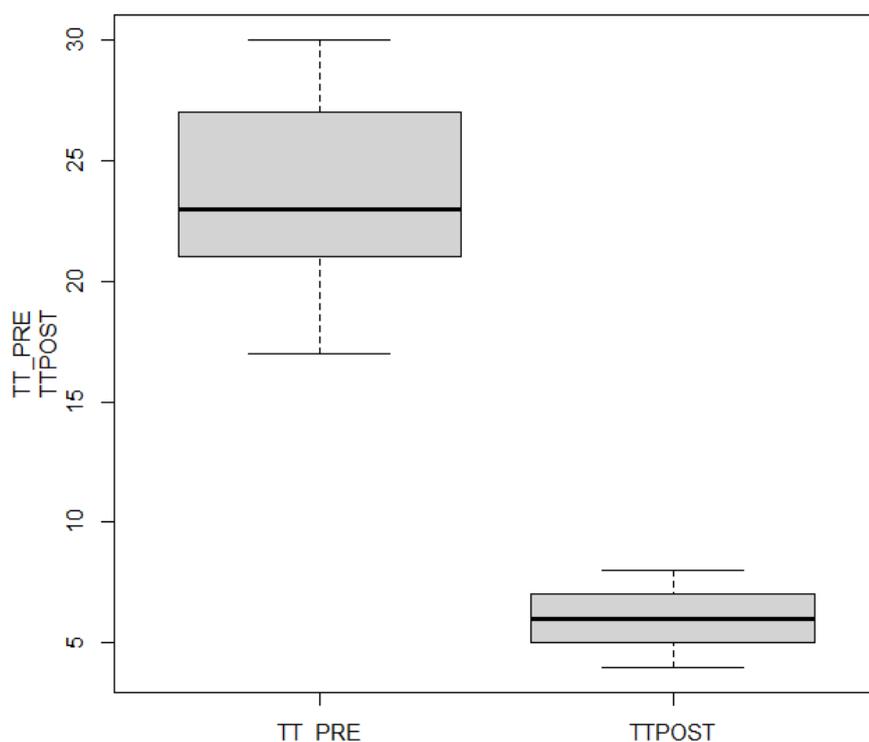
Como p-valor (5.086e-14), es menor a 0.05, con un nivel de confianza del 95%, por lo tanto, rechazar Ho. Entonces no se puede rechazar la hipótesis alternativa, donde se considera que existe diferencias entre los rangos medios del tiempo de ciclo de pedidos, antes y después de la implementación de BI

### **Análisis descriptivo:**

Se revisa la diferencia por la medición de rangos medios de manera gráfica en un modelo de cajas y bigotes.

Siendo Q2 la mediana (50% de los datos totales), en el post los valores del tiempo de ciclo de pedidos Q1, hay una ligera igualdad de amplitud a la mediana Q2 (6.08 minutos) y de igual manera con Q3. Mientras que, en el pre, según la gráfica de cajas se dispersan menos datos de la muestra por debajo (Q1) de la mediana de Q2 (23.6 minutos) mientras que por encima de la misma (Q3) hay una mayor dispersión. Además, existe una diferencia significativa entre los rangos medios del tiempo de ciclo de pedidos de 17.52 minutos.

**Figura 4** Diagrama de cajas de TCEP\_PRE y TCEP\_POST



**Establecer el control de despacho en la gestión de los procesos de almacén de la DIRESA mediante BI**

### Precisión de inventario

Prueba de normalidad

Como la muestra es mayor a 50 se aplica la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, para ver si las muestras se ajustan a una distribución normal

H0=La muestra se ajusta a una distribución normal

Ha= La muestra no se ajusta a una distribución normal

**Tabla 5** Prueba de normalidad de PI\_PRE y PI\_POST

Indicador	D	p-value
PI_PRE (Precisión de inventario antes)	0.16997	< 2.2e-16
PI_POST (Precisión de inventario después)	0.52167	< 2.2e-16

Según los valores, en el caso del Pre, NO es normal, pues el valor de significancia p-value ( $< 2.2e-16$ )  $< 0.05$  por lo tanto, se rechaza  $H_0$ , entonces los datos de la muestra de la precisión de inventario, no se ajustan a una distribución normal. En ese mismo sentido, para el Post, NO es normal, pues el valor de significancia p-value ( $< 2.2e-16$ )  $< 0.05$  por lo tanto, no se puede rechazar  $H_a$ , entonces los datos de la muestra de la precisión de inventario no se ajustan a una distribución normal.

### **Análisis inferencial:**

$\mu_1$ : El rango medio de la muestra para la precisión de inventario con la implementación de BI

$\mu_2$ : El rango medio de la muestra para la precisión de inventario sin la implementación del BI.

$H_0$  = El rango medio de la muestra para la precisión de inventario sin la implementación de BI, es igual al rango medio de la precisión de inventario con la implementación del BI.

$H_0 \rightarrow \mu_2 = \mu_1$

$H_a$  = El rango medio de la muestra para la precisión de inventario sin la implementación de BI, es diferente al rango medio de la precisión de inventario con la implementación de BI

$H_a \rightarrow \mu_2 \neq \mu_1$

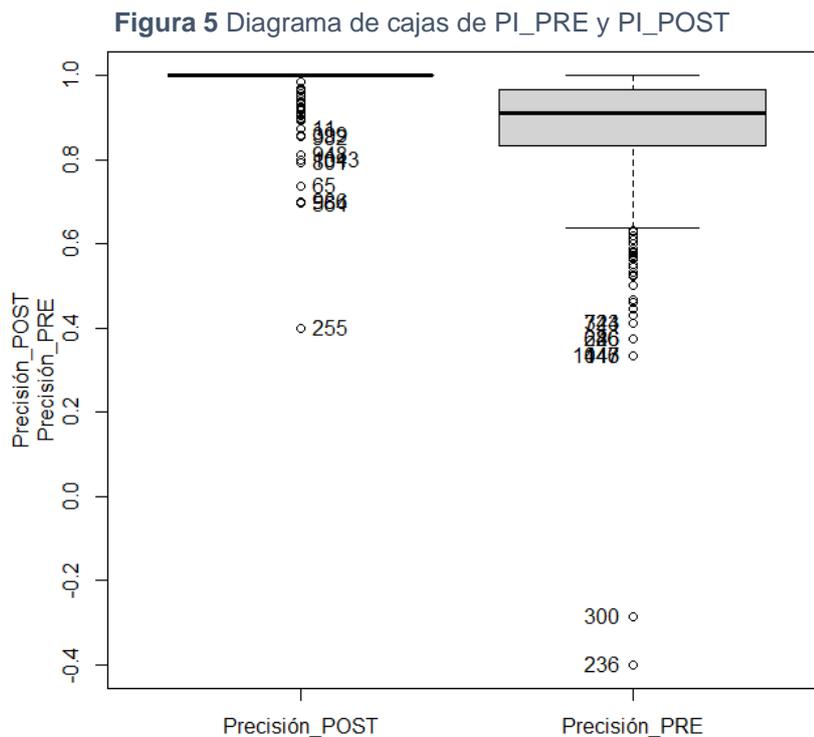
Entonces utilizamos la prueba de Wilcoxon, debido a que las muestras no se ajustaron a una distribución normal.

$V = 7318$ , p-value  $< 2.2e-16$

Como p-valor  $< 2.2e-16$ , es menor a 0.05, con un nivel de confianza del 95%, por lo tanto, Rechazar  $H_0$ . Entonces no se puede rechazar la hipótesis alternativa, donde se considera que existe diferencias entre los rangos medios de la precisión de inventario, antes y después de la implementación de BI

### **Análisis descriptivo:**

Se revisa la diferencia por la medición de rangos medios de manera gráfica en un modelo de cajas y bigotes. Siendo Q2 la mediana (50% de los datos totales), en el post un gran porcentaje de los valores de la precisión de inventario Q1, se juntan con Q2 (99.65%) al igual en Q3 por encima de Q2. Mientras que, en el Pre, según la gráfica de cajas se dispersan los datos en forma proporcional tanto por debajo (Q1) de la mediana de Q2 (87.82%) como por encima de la misma (Q3). Además, existe una diferencia significativa entre los rangos medios de la precisión de inventario de 1.83%.



### Costo de almacenamiento por unidad

Prueba de normalidad

Como la muestra es mayor a 50 se aplica la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, para ver si las muestras se ajustan a una distribución normal

H0=La muestra se ajusta a una distribución normal

Ha= La muestra no se ajusta a una distribución normal

**Tabla 6** Prueba de normalidad de CAU\_PRE y CAU\_POST

<b>Indicador</b>	<b>D</b>	<b>p-value</b>
CAU_PRE (Costo de almacenamiento por unidad antes)	0.028849	< 2.2e-16
CAU_POST (Costo de almacenamiento por unidad después)	0.49017	< 2.2e-16

Según los valores, en el caso del Pre, NO es normal, pues el valor de significancia p-value (< 2.2e-16) < 0.05 por lo tanto, se rechaza H0, entonces los datos de la muestra del costo de almacenamiento por unidad no se ajustan a una distribución normal. En ese mismo sentido, para el Post, NO es normal, pues el valor de significancia p-value (< 2.2e-16) < 0.05 por lo tanto, no se puede rechazar Ha, entonces no se ajusta a una distribución normal.

**Análisis inferencial:**

$\mu_1$ : El rango medio de la muestra para el costo de almacenamiento por unidad con la implementación de BI

$\mu_2$  El rango medio de la muestra para el costo de almacenamiento por unidad sin la implementación del BI.

Ho = El rango medio de la muestra para el costo de almacenamiento por unidad sin la implementación de BI, es igual al rango medio del costo de almacenamiento por unidad con la implementación del BI.

Ho  $\rightarrow \mu_2 = \mu_1$

Ha = El rango medio de la muestra para el costo de almacenamiento por unidad sin la implementación de BI, es diferente al rango medio del costo de almacenamiento por unidad con la implementación de BI

Ha  $\rightarrow \mu_2 \neq \mu_1$

Entonces utilizamos la prueba de Wilcoxon, debido a que las muestras no se ajustaron a una distribución normal.

data: CAU\_PRE and CAU\_POST

V = 1712466, p-value = 2.261e-10

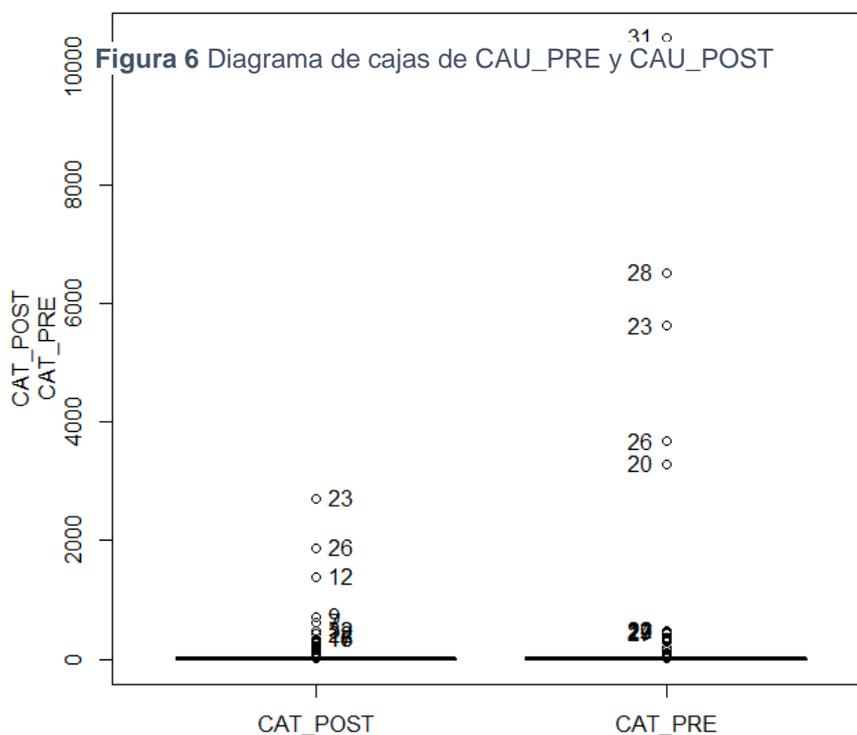
Como p-valor < 2.2e-10, es menor a 0.05, con un nivel de confianza del 95%, por lo tanto, rechazar Ho. Entonces no se puede rechazar la hipótesis alternativa,

donde se considera que existe diferencias entre los rangos medios del costo de almacenamiento por unidad, antes y después de la implementación de BI.

### Análisis descriptivo:

Se revisa la diferencia por la medición de rangos medios de manera gráfica en un modelo de cajas y bigotes.

Siendo Q2 la mediana (50% de los datos totales), en el post un gran porcentaje de los valores del costo de almacenamiento por unidad Q1, se juntan con Q2 (5.90 soles) al igual en Q3 por encima de Q2, pero existen menos valores fuera. Mientras que, en el Pre, según la gráfica de cajas también existe una concentración de valores de la muestra del costo de almacenamiento por unidad tanto por debajo (Q1) de la mediana de Q2 (17.44 soles) como por encima de la misma (Q3). Además, existe una diferencia significativa entre los rangos medios del costo de almacenamiento por unidad de 11.53 soles.



#### **IV. DISCUSIÓN**

En el entorno empresarial actual, la gestión inteligente de datos se ha convertido en un requisito esencial para el éxito de cualquier organización, donde la capacidad de tomar decisiones basadas en resultados precisos es fundamental para optimizar los procesos en todos los niveles de la empresa. Aquí es donde el BI juega un papel crucial al proporcionar herramientas y metodologías para la recopilación, análisis y presentación de información de manera efectiva. La Dirección Regional de Salud (DIRESA) de Piura, no es ajena a esta realidad, por ello ha aplicado BI para la gestión de los procesos de su Almacén.

La implementación de BI en DIRESA-Piura ha permitido una recopilación de datos más eficiente, un análisis más preciso y una presentación de información clara, facilitando decisiones más informadas y mejorando la gestión de recursos y el flujo de trabajo.

Uno de los enfoques más reconocidos y ampliamente utilizados en el campo del Business Intelligence (BI) es la metodología de Ralph Kimball, la cual se destaca por su capacidad para transformar datos en información valiosa, especialmente en la gestión de almacenes generales, un componente crítico en la cadena de abastecimiento de una empresa (Forero-Castañeda et. al., 2021). Esta metodología se fundamenta en el modelo dimensional, que permite organizar datos de manera intuitiva y eficiente, facilitando la comprensión y el análisis por parte de los usuarios finales. Una de sus principales ventajas es la escalabilidad, además se centra en la accesibilidad y facilidad de uso, permitiendo a los responsables de la toma de decisiones acceder rápidamente a información relevante y detallada. En el contexto de la gestión de almacenes, esta metodología mejora significativamente la eficiencia operativa, reduce costos y aumenta la precisión en el manejo de inventarios.

En lo que corresponde a la eficiencia de información de despacho para la gestión de los procesos del almacén mediante BI. Los indicadores propuestos muestran una mejora significativa en la tasa de cumplimiento de entrega de productos, que aumenta considerablemente después de la implementación. Además, la capacidad de respuesta a la demanda también experimenta un incremento post-implementación en comparación con los valores previos. Estos cambios reflejan

una clara mejora en la eficiencia de la información de despacho, optimizando la gestión de los procesos del almacén mediante el uso de BI.

La eficiencia de la información permite a los gestores logísticos manejar datos de alta calidad para comprender el estado del almacén y optimizar su funcionamiento mediante una asignación adecuada de recursos. En este contexto, Ramos Martín (2021) propone la creación de una infraestructura integral que contemple una herramienta para el desarrollo de procesos ETL (Extracción, Transformación y Carga), una base de datos analítica y una herramienta de reporting que utilice datos operacionales de los sistemas de gestión de almacenes. La herramienta de ETL facilita la recolección y preparación de datos, la base de datos analítica proporciona un almacenamiento eficiente y accesible, mientras que la herramienta de reporting ofrece capacidades avanzadas para la visualización y análisis de datos. Este enfoque integral no solo mejora la precisión y la rapidez en la toma de decisiones, sino que también alinea la gestión de datos con la arquitectura desarrollada para acelerar estos procesos, subrayando la importancia de una infraestructura robusta y cohesiva en la eficiencia operativa y competitividad empresarial.

Carrillo Barragán et al. (2024) reconocen las ventajas tecnológicas inherentes a la infraestructura propuesta, destacando su capacidad para optimizar la gestión de datos y facilitar la toma de decisiones. Sin embargo, también identifican una serie de desafíos que deben abordarse para garantizar el éxito de su implementación. Estos desafíos incluyen aspectos relacionados con la gestión y protección de los datos, asegurando su integridad y confidencialidad en todo momento. Además, Twum Amoako (2014) hace hincapié en la necesidad de una integración efectiva de los sistemas existentes, asegurando la interoperabilidad y la cohesión entre las diferentes plataformas tecnológicas. Por último, Darmont y Loudcher(2019), destaca la importancia de la capacitación del personal, garantizando que estén familiarizados con las nuevas herramientas y procesos, y puedan aprovechar al máximo el potencial de la infraestructura tecnológica.

De igual manera, Vizuite Chancay et al. (2024) sostienen que la herramienta propuesta desempeña un papel fundamental en la gestión tecnológica de las organizaciones, destacando su capacidad para mejorar la competitividad empresarial. Esto sugiere que la implementación de la herramienta no solo proporciona beneficios directos en términos de eficiencia y optimización de

procesos, sino que también tiene un impacto positivo en la posición competitiva de la empresa en el mercado. Esta afirmación resalta la importancia estratégica de adoptar tecnologías innovadoras para mantenerse relevante y competitivo en un entorno empresarial cada vez más dinámico y exigente. Estos desafíos subrayan la complejidad y la importancia de una implementación cuidadosa y bien planificada de la infraestructura propuesta.

En lo que se refiere a los indicadores como tasa de cumplimiento de entrega de productos, donde Quispe Rengifo (2024) destaca que, gracias a la implementación de los tableros en Monday, se logró una optimización y automatización significativa en el seguimiento y control del proceso de compra de terrenos. Esto permitió la medición precisa del cumplimiento en términos de los tiempos planificados, reprogramados y reales. Según el autor, este enfoque resultó en un cumplimiento más oportuno, obteniendo en la investigación una diferencia del 28.83% siendo atribuible a la disponibilidad de datos en tiempo real y a una metodología que se adaptaba a las necesidades específicas de la organización. Estos hallazgos resaltan el valor estratégico de utilizar herramientas tecnológicas como Monday y Power BI para mejorar la eficiencia y la efectividad en los procesos de compras de terrenos en empresas inmobiliarias. Aunque en capacidad de respuesta a la demanda, no se tiene similitud en el mismo contexto, en la investigación **de Pardo** (2021), utiliza la metodología de Ralph Kimball para estructurar el proceso de desarrollo relacionado con indicadores del sector forestal en el departamento de Piura. Este enfoque es similar al utilizado en este estudio, donde se emplean herramientas como Microsoft Excel, SQL, ETL y Power BI Desktop para la visualización de indicadores y reportes. Según Pardo, esta metodología y conjunto de herramientas proporcionaron un valioso apoyo para los administradores al permitirles proponer acciones concretas, como mejorar la capacidad de respuesta, para gestionar los riesgos asociados al sector forestal y abordar efectivamente sus problemáticas, de acuerdo a ello en la investigación se obtuvo un 2.3% de mejora. Esto sugiere que la aplicación de la inteligencia de negocios, en conjunto con la metodología de Kimball, puede ser una estrategia efectiva para mejorar la gestión y la toma de decisiones en ambos contextos de la investigación.

En lo que respecta a la efectividad en la gestión de los procesos del almacén mediante el BI. Los resultados de la investigación revelan diferencias significativas en dos indicadores clave: el tiempo promedio en la generación de reportes y el tiempo de ciclo de pedidos. Antes de la implementación del BI, el tiempo promedio en la generación de reportes fue considerablemente más alto. De manera similar, en cuanto al tiempo de ciclo de pedidos, se observa una reducción sustancial. Estas diferencias sugieren que la implementación del BI ha tenido un impacto positivo en la eficiencia de los procesos de generación de reportes y en el ciclo de pedidos de la empresa.

Asimismo, se concuerda con **Ríos Herrera (2020)** quien, en sus hallazgos con la implementación de negocios, coinciden en los beneficios de la implementación de inteligencia de negocios para mejorar la eficiencia en la generación de reportes. Tanto en la investigación anterior como en el estudio de Ríos Herrera (2020), se observa una reducción significativa en el tiempo promedio necesario para generar reportes. Esto sugiere que la estructuración de metodologías adecuadas y el uso de herramientas como la metodología de Ralph Kimball pueden ser efectivas para agilizar los procesos de análisis de datos y generación de informes en distintos contextos empresariales. Tanto el estudio anterior como el enfoque presentado por Joyanes (2019) coinciden en destacar la importancia de las plataformas de inteligencia de negocios (BI) para satisfacer las necesidades actuales de las organizaciones. Ambos resaltan la relevancia de estas herramientas en la mejora de la accesibilidad, agilidad y capacidad analítica en la toma de decisiones empresariales. Esto sugiere que tanto desde la investigación como desde la perspectiva teórica se reconoce el valor de las modernas plataformas de BI como facilitadoras de una gestión más eficiente y orientada a datos en las empresas.

Con respecto al indicador de tiempo de ciclo de pedidos, la investigación de Inquilla Quispe (2019) coincide con los resultados de este estudio, al demostrar cómo esta metodología influye en la eficiencia del tiempo. El autor mencionado evidencia cómo la implementación de la metodología conlleva una optimización significativa del tiempo dedicado a la creación de informes, así como al análisis de datos. Esto se traduce en una reducción sustancial de los tiempos, lo que concuerda con la justificación de Joyanes (2019), quien atribuye este impacto

positivo al respaldo de la inteligencia artificial y otras tecnologías innovadoras en la inteligencia de negocios.

Asimismo, en el control de despacho en la gestión de los procesos de almacén de la DIRESA mediante BI. En este objetivo, mediante los indicadores de precisión de inventario y costo de almacenamiento por unidad ofrece una visión crucial sobre la efectividad de la implementación BI en el contexto de la gestión de almacenes. En primer lugar, la precisión del inventario, medida por el porcentaje de exactitud en la información sobre los productos en stock, es fundamental para garantizar una gestión eficiente de los recursos y evitar pérdidas innecesarias. Los resultados revelan un aumento significativo en la precisión del inventario. Esta mejora sugiere una optimización sustancial en la gestión de inventario, lo que puede traducirse en una mejor toma de decisiones y una reducción de costos operativos. Además, la disminución del costo de almacenamiento por unidad, otro indicador clave, es un reflejo directo de la eficiencia lograda en la gestión de inventario. Esta disminución indica una optimización en la utilización de los recursos del almacén y una mayor eficiencia en la asignación de espacios y recursos logísticos. En conjunto, estos hallazgos respaldan la efectividad del BI, lo que contribuye a una gestión más efectiva y rentable de los recursos en el ámbito de la logística y la cadena de suministro.

El enfoque en la precisión del inventario, como señala Alberto Flores et al. (2019), es esencial para comprender el alcance y la eficacia de las herramientas de inteligencia de negocios (BI) en el ámbito de la gestión de almacenes. Si bien es cierto que el análisis de BI puede revelar valiosos patrones y tendencias en el uso de los recursos del almacén, también es importante reconocer los posibles obstáculos y desafíos que pueden surgir durante la implementación de soluciones de BI. Según, señala en teoría Quispe Casas (2019), este enfoque no solo implica cuestiones tecnológicas, sino también consideraciones relacionadas con la gestión de datos, la capacitación del personal y la integración con otros sistemas de información. Por lo tanto, para Aguilar (2019) la precisión del inventario no solo depende de la capacidad de las herramientas de BI para recopilar y analizar datos, sino también de la capacidad de la organización para abordar los desafíos y maximizar los beneficios derivados de estas soluciones. En este sentido, es fundamental adoptar un enfoque holístico que combine la

tecnología con una gestión efectiva del cambio y una comprensión profunda de los procesos operativos del almacén.

La consideración del costo de almacenamiento por unidad, como plantea Farrokhi et al. (2019), es fundamental para comprender el impacto de las soluciones de inteligencia de negocios (BI) en la gestión de recursos y costos en una organización. La investigación respalda esta afirmación al mostrar cómo la implementación adecuada de BI, respaldada por la tecnología adecuada y alineada con los objetivos organizacionales, puede contribuir significativamente a la optimización de los recursos y la reducción de costos. Específicamente, en el contexto del costo de almacenamiento por unidad, se evidencia una disminución en este indicador como resultado del mejor control de materiales e insumos que las soluciones de BI pueden proporcionar a las áreas solicitantes, en este caso, en los centros de salud. Darmont y Loudcher (2019), argumenta que este hallazgo subraya el potencial de las herramientas de BI para identificar áreas de mejora en la gestión de inventario y optimizar el uso de recursos, lo que a su vez puede conducir a una mayor eficiencia operativa y ahorro de costos. Sin embargo, Díaz Vásquez et. al (2022), sostiene que es importante tener en cuenta que la efectividad de estas soluciones depende en gran medida de su integración con los procesos existentes y de la capacidad de la organización para adaptarse y aprovechar plenamente estas tecnologías en su contexto específico.

En cuanto a la gestión de los procesos del almacén de la DIRESA mediante la implementación de BI basada en la metodología de Ralph Kimball implica una discusión integral donde la tasa de cumplimiento de entrega de productos y la capacidad de respuesta a la demanda son fundamentales para evaluar la eficiencia logística y la adaptabilidad del almacén a las necesidades del mercado. Además, el tiempo promedio en generación de reportes y el tiempo de ciclo de pedidos son indicadores críticos de la eficiencia operativa, mientras que la precisión de inventario y el costo de almacenamiento por unidad son aspectos esenciales para garantizar una gestión óptima de los recursos y una reducción de costos. En conjunto, estos indicadores según Barón-Ramírez (2021) proporcionan una visión holística de la efectividad de la implementación de BI en la mejora de la gestión del almacén de la DIRESA.

## V. CONCLUSIONES

- Se concluye que existe una mejora significativa en la eficiencia de información de despacho para la gestión de los procesos del almacén mediante BI, indicando una mayor consistencia en la eficacia operativa, contribuyendo positivamente a la mejora de la eficiencia del almacén en términos de cumplimiento de entregas, capacidad de respuesta ante la demanda, infraestructura integral, tecnológica y capacidad avanzada de visualización de datos.
- Se tuvo una mejora sustancial en la efectividad de la gestión de los procesos del almacén tras la implementación del BI, mejorando significativamente los tiempos de procesamiento y generación de información en el almacén, lo que sugiere una mayor efectividad en la gestión general.
- Se concluye que se obtiene una mejora notable en el control de despacho en la gestión de los procesos de almacén de la DIRESA mediante la implementación de BI, evidenciando mayor precisión en el inventario, y mayor uniformidad en los registros, lo que sugiere una optimización en la gestión de recursos. En conjunto, estos resultados respaldan la efectividad de la implementación de BI para establecer un control más eficiente en los procesos de almacén de la DIRESA.
- Por tanto, los hallazgos destacan el impacto positivo de la implementación de BI basada en la metodología de Ralph Kimball en la gestión de los procesos del almacén de la DIRESA, evidenciando en forma significativa la eficiencia operativa, la optimización de los tiempos de procesamiento y una mayor precisión en el control de inventario y costos de almacenamiento. Estos resultados respaldan la efectividad para fortalecer la gestión de los procesos del almacén, lo que sugiere un avance significativo hacia la mejora continua y la eficacia en la operación logística.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda para futuras investigaciones considerar otras metodologías para la recopilación y procesamiento de datos, que podría incluir procedimientos más automatizados y estandarizados como pipelines de datos con Apache Airflow y procesos de limpieza transformación con Apache Spark para la limpieza y carga de datos, asegurando buenas técnicas de ETL (Extract, Transform, Load) para asegurar la calidad y consistencia de los datos.
- Considerar en otras investigaciones la integración de inteligencia artificial (IA), aprendizaje automático y otras tecnologías emergentes, que permitan cargar decisiones y recomendación que ayuden en la optimización de inventarios, la predicción de la demanda, la automatización de tareas repetitivas y la mejora en la precisión de los datos; además que la IA nos brinde distintas alertas por cada reporte e informe de los procesos para ayudar aún más en la gestión de los procesos y la toma de decisiones de la organización.
- Ampliar el número de los KPI's relacionados con la gestión del almacén, para identificar rápidamente cualquier área de mejora y asegurar que los procesos se mantengan alineados con los objetivos estratégicos de la organización.
- Para otras investigaciones se recomienda mediciones de satisfacción de los clientes internos con la implementación de BI y los cambios de necesidades en estos, que podrían necesitar ajustes en diferentes entornos de la organización.

## REFERENCIAS

1. Alberto Flores, J. A., & Gutierrez Cortez, S. L., & Melendez Bertrand, R. A. (2019). "Análisis del uso de business intelligence en restaurantes de cocina internacional en el área metropolitana de san salvador". Obtenido de <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/22967/1/TESIS-BI%2028-01-2020%20%281%29.pdf>
2. Balali, F., Nouri, J., Nasiri, A., Zhao, T. (2020). Implementation Tools of IoT Systems. In: Data Intensive Industrial Asset Management. Springer, Cham. Disponible en: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-35930-0\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-030-35930-0_9)
3. Barón-Ramírez, E., García-Estrella, C., & Sánchez-Gárate, S. (2021). La inteligencia de negocios y la analítica de datos en los procesos empresariales. doi:<https://doi.org/10.51252/rcsi.v1i2.167>
4. Braulio Ricardo, A. G. (2021). Inteligencia de negocios para la toma de decisiones: Un enfoque desde la dirección estratégica de instituciones educativas. *Revista Cientific*. doi:<https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2021.6.19.15.295-312>
5. BRETT, Powel. Microsoft Power BI Cookbook, [en línea]. 2017. Disponible en: <https://books.google.es/books?id=FJpGDwAAQBAJ&lpg=PP1&ots=LqutUnvfvI&dq=Microsoft%20Power%20BI%20is%20an%20innovative%20business%20intelligence%20platform%20developed%20by%20Microsoft%20that%20transforms%20the%20way%20organizations%20explore%20and%20leverage%20their%20data.&lr&hl=es&pg=PP3#v=onepage&q&f=false>
6. Cordero-Naspud, E. I., Erazo-Álvarez, J. C., Narváez-Zurita, C. I., & Cordero-Guzmán, D. M. (2020). Soluciones corporativas de inteligencia de negocios en las pequeñas y medianas empresas. Obtenido de

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7439114>

7. DARMONT, Jerome y LOUDCHER, Sabine. Utilizing Big Data Paradigms for Business Intelligence [en línea]. 1.a ed. Estados Unidos: IGI Global, 2019. Disponible en: [https://books.google.com.pe/books?id=kG5IDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=business+intelligence+2018&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjC8oPai\\_zhAhV6HjQIHW3cBBUQ6AEIQjAE#v=onepage&q=business%20intelligence%202018&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=kG5IDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=business+intelligence+2018&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjC8oPai_zhAhV6HjQIHW3cBBUQ6AEIQjAE#v=onepage&q=business%20intelligence%202018&f=false)

8. DELEN, Dursun. Real-world data mining: applied business analytics and decision making. FT Press, 2014. Disponible en: [https://books.google.es/books?id=O\\_nbBQAAQBAJ&lpg=PR6&ots=MdJlppqVS3&dq=This%20unified%20tool%20was%20received%20very%20positively%20by%20the%20community%2C%20standing%20out%20for%20its%20ease%20of%20use%2C%20powerful%20functionalities%20and%20versatility%2C%20which%20has%20made%20it%20an%20increasingly%20popular%20tool%20in%20the%20world%20of%20business%20intelligence.&lr&hl=es&pg=PR6#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?id=O_nbBQAAQBAJ&lpg=PR6&ots=MdJlppqVS3&dq=This%20unified%20tool%20was%20received%20very%20positively%20by%20the%20community%2C%20standing%20out%20for%20its%20ease%20of%20use%2C%20powerful%20functionalities%20and%20versatility%2C%20which%20has%20made%20it%20an%20increasingly%20popular%20tool%20in%20the%20world%20of%20business%20intelligence.&lr&hl=es&pg=PR6#v=onepage&q&f=false)

9. DIVYAYADAV, Dr Naveen Choudhary. Business Intelligence For Local Mining Company Acknowledgement Reporting System. Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT), 2021, vol. 12, no 14, p. 732-738. Disponible en: <https://www.turcomat.org/index.php/turkbilmat/article/download/10344/7809>

10. Encalada Sarmiento, J. V., & Sanchez Crisostomo, A. G. (2019). Implementación de business intelligence, basado en la metodología Ralph Kimball, para mejorar el proceso de toma de decisiones gerenciales del área de ventas de Indurama. Obtenido de <https://repositorio.autonoma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13067/744/Encalada%20Sarmiento%2c%20Jeremy%20Victor%20y%20Sanchez%20Crisostomo%2c%20Antony%20Gianfranco.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

11. FARROKHI, Vahid; POKORADI, Laszlo. The necessities for building a model to evaluate Business Intelligence projects-Literature Review. arXiv preprint arXiv:1205.1643, 2012. Disponible en: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1205/1205.1643.pdf>
  
12. Forero-Castañeda, D. A., & Sánchez-García, J. A. (2021). Introducción a la inteligencia de negocios basada en la metodología Kimball. Obtenido de <https://go.gale.com/ps/i.do?id=GALE%7CA698490654&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=23448288&p=IFME&sw=w&userGroupName=univcv&aty=ip>
  
13. García Pérez, A. M. (2020). Aplicación de técnicas de inteligencia de negocios y análisis de datos en el entorno empresarial cubano: retos y perspectivas. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2227-18992020000400191&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2227-18992020000400191&script=sci_arttext)
  
14. Guerrero García, M. J., & Rodas-Silva, J. (2022). Análisis comparativo de metodologías y herramientas tecnológicas para procesos de Business Intelligence orientado a la toma de decisiones. Obtenido de <https://pdfs.semanticscholar.org/71ec/80ed57dab8140089aaa750855808819bbcf1.pdf>
  
15. GONZALEZ, J., SALAZAR, F., ORTIZ, R. y VERDUGO, D., 2019. Gerencia Estrategica: Herramienta Para La Toma De Decisiones En Las Organizaciones. Revista Telos [en línea], vol. 21, no. 1, pp. 242. [Consulta:
  
16. GUTIÉRREZ RETAMAL, Gilberto, et al. Propuesta de implementación de un Data Warehouse para el área de soporte de información, Rabie SA. 2013. Disponible en: <http://repobib.ubiobio.cl/jspui/bitstream/123456789/679/1/Orellana%20S%c3%a1nchez%2c%20Felipe%20Andr%c3%a9s.pdf>

17. Hernández, R., y Fernández, C., y Baptista, M. (2014). Metodología de la investigación. (6ª ed.). México. Editorial: McGraw hill. Obtenido en: <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
18. Inquilla Quispe, R. (2019). Metodología de Inteligencia de negocios en el proceso de toma de decisiones del rendimiento académico de la Universidad Nacional de Cañete. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Federico Villareal]. Repositorio Institucional.
19. Kotler, P., & Armstrong, G. (2018). "Principios de marketing". Obtenido de <https://www.marcialpons.es/libros/principios-de-marketing/9788490356128/>
20. López-Robles, J. R., Otegi-Olas, J. R., Porto-Gómez, I., Gamboa-Rosales, H., & Gamboa-Rosales, N. K. (2020). La relación entre Inteligencia de Negocio e Inteligencia Competitiva: un análisis retrospectivo y bibliométrico de la literatura de 1959 a 2017. Obtenido de <https://redc.revistas.csic.es/index.php/redc/article/view/1061/1753>
21. LUHN, Hans. A Business Intelligence Systems. IBM Journal of Research and Development [en línea]. Agosto-1958, nº 3. Disponible en: <http://altaplana.com/ibmrd0204H.pdf>
22. MASTANA, Amarjeet Singh. Analytic Dashboard Visualization: Using A Business Intelligence Tool to See the Covid Spread Data Differently. International Journal of Advanced Research in Technology and Innovation, 2021, vol. 3, no 3, p. 80-91. Disponible en: <https://myjms.mohe.gov.my/index.php/ijarti/article/view/15677>
23. MATOS, Bruna Rafaela Casimiro de. Data warehouse and business intelligence application development for improved decision-making. 2023. Tesis Doctoral. Instituto Superior de Economia e Gestão.

Disponible en:  
<https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/27967/1/DM-BRCM-2023.pdf>

24. NIU, Yanfang, et al. Organizational business intelligence and decision making using big data analytics. *Information Processing & Management*, 2021, vol. 58, no 6, p. 102725. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306457321002090>

25. ORTIZ, Jenny, et al. Applying Business Intelligence and KPIs to Manage a Pharmaceutical Distribution Center: A Case Study. *Technology, Sustainability and Educational Innovation (TSIE)*, 2020, vol. 1110, p. 301. Disponible en: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=5NHHDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA301&dq=business+intelligence,+ralph+kimball+methodology&ots=94UaIPxWtm&sig=6ATACNu85cD4ewluD8pfv1OWWFI>

26. PANIAN, Zeljko. Some practical experiences in data governance. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 2010, vol. 62, no 1, p. 939-946. Disponible en: <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=173626431ed114b232c1dab8ae60a005a0d593dc>

27. Pardo Saucedo, W. H. (2021). *Inteligencia de negocios aplicados a indicadores del sector forestal en el departamento de Piura-Perú 2021*. Obtenido de: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/91077>

28. Pinto, M., & Lopez, C. (2018). Inteligencia de negocios e inteligencia competitiva como elementos detonadores para la. *Revista Internacional de Investigación e Innovación*, 3. Obtenido de: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-97532018000100001](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-97532018000100001)

29. Quispe Casas, D., & Suncion Atoche, M. A. (2019). *Business intelligence basado en la metodología ralph kimball para mejorar la efectividad de la unidad de estadística de la Diresa callao, 2019*. Obtenido

de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/43693>

30. Ramírez, G., & Rivera, J. (2018). Gestión logística y productividad laboral en la municipalidad distrital de San Juan Bautista año 2018. (tesis de maestría), Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos, Perú. Obtenido en: <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3115281>

31. Rios, J. (2020). Inteligencia de negocios basado en la nueva metodología Evolution para la toma de decisiones en el área de tramite documentario de los juzgados civiles de la Corte Superior de Justicia de Huaura [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional.

[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/59067/Rios\\_HJJ-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/59067/Rios_HJJ-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

32. RIVERA RESINA, Fernando Javier, et al. Aplicación de Business Intelligence en una pequeña empresa mediante el uso de Power Bi. 2018. Obtenido en: <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/32877>

33. SARASWAT, Pankaj; RAJ, Swapnil. Educational Data Mining and Data Warehouse Design Using Business Intelligence. International Journal of Innovative Research in Computer Science & Technology, 2022, vol. 10, no 1, p. 97-101. Disponible en: <https://acspublisher.com/journals/index.php/ijrcst/article/view/10826>

34. Tinco Curi, E. I. (2022). Implementación de una solución de business intelligence para la toma de decisiones en el servicio de consulta externa de un hospital. Obtenido de <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/5284/tinco-curi-elizabeth-irene.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

35. TINOCO, Enrique Edgardo Condor. Business intelligence and Big data: Model for decision-making in the commercial area. Science, Technology and Society, 2020, vol. 1, no 1, p. 10-10. Disponible en:

<http://revista-cts.unajma.edu.pe/index.php/cts-unajma/article/view/17>

36. TIWARI, Mahendra, DIXIT, Ramjee y KERSHARWANI, Abhishek. Data Mining principles, process model and applications [en línea]. 1.a ed. India: Educreation Publishing, Disponible en: <https://bit.ly/2WrgxPu>

37. TWUM, Benjamin. The importance of Business Intelligence as a decision-making tool: case study electricity company of Ghana [en línea]. 2013, Disponible en: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1309561/FULLTEXT01.pdf>

38. Vaisman y Zimányi, (2014). VAISMAN, Alejandro y ZIMÁNYI, Esteban. Data Warehouse Systems [en línea]. 1.a ed. Alemania: Springer, 2014 Disponible en: [https://books.google.com.pe/books?id=C7x\\_BAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=data+warehouse+2016&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwilx6jb4YjiAhVP2FkKHSiFD1s4ChDoAQg-MAM#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=C7x_BAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=data+warehouse+2016&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwilx6jb4YjiAhVP2FkKHSiFD1s4ChDoAQg-MAM#v=onepage&q&f=false)

39. Villanueva Román, J. A. (2015) “solución de business intelligence utilizando tecnología saas. Caso: área de proyectos en empresa bancaria – Perú” Obtenido de: [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2790/MAS\\_DET\\_032.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2790/MAS_DET_032.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

40. VILLAR, Alejandro, et al. Integrating and analyzing medical and environmental data using ETL and Business Intelligence tools. International journal of biometeorology, 2018, vol. 62, p. 1085-1095. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00484-018-1511-9>

41. Viteri-Cevallos, C. J., & Murillo-Párraga, D. Y. (2021). Inteligencia de Negocios para las Organizaciones. Obtenido de: <http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v6i12.1291>

42. ZAPATA BARRENO, Francisco Javier. Aplicación móvil con implementación de un modelo de inteligencia de negocios para el proceso de facturación de la ferretería “Del Ahorro” usando la herramienta Microsoft Power BI. 2019. Tesis de Licenciatura. Obtenido de: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/8898>

43. 21 noviembre 2021]. ISSN 1317-0570. Disponible en: [https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsgii&AN=eds\\_gcl.58486554&lang=es&site=eds-live](https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsgii&AN=eds_gcl.58486554&lang=es&site=eds-live).

## ANEXOS

Anexo 01: Tabla de operacionalización de variables

VARIABLE	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Gestión de los procesos de almacén	La gestión se refiere al conjunto de actividades y procesos que una organización lleva a cabo para lograr sus metas y objetivos de manera eficiente y efectiva. Estas actividades implican la toma de decisiones estratégicas, la planificación, la organización de recursos, la coordinación de esfuerzos y la evaluación de resultados. (Ramírez y Rivera 2018)	Esta variable dependiente, será evaluada considerando las dimensiones de eficiencia, flexibilidad y control teniendo como instrumento la ficha de registro y técnica la observación.	Eficiencia	Tasa de cumplimiento de entrega de productos	Razón
				Capacidad de respuesta a la demanda.	
			Efectividad	Tiempo promedio en generación de reportes	Razón
				Tiempo de ciclo de pedidos	
			Control	Precisión de inventario	Razón
				Costo de almacenamiento por unidad	
Business Intelligence	Es un conjunto de tecnología, procesos e instrumentos que se utilizan de forma efectiva para la toma de decisiones en organizaciones, mediante la extracción, análisis y presentación de datos históricos en un contexto real (Morales Cardoso, 2019)	Esta variable independiente, será evaluada considerando las dimensiones de Planificación, Recopilación, Diseño Dimensional, Diseño Físico, Implementación, Pruebas, Despliegue y Soporte.	Planificación	Identificación de requisitos	
			Diseño dimensional	Modelo dimensional	
			Diseño Físico	Rendimiento	
			Implementación	Transformación de datos	
				Desarrollo de data marts	
			Despliegue	Pruebas y validación	

Anexo 02: Matriz de consistencia

<b>Título:</b> Business Intelligence basado en la metodología Ralph Kimball, para los Procesos de Almacén de la DIRESA-Piura, 2023				
<b>PROBLEMA GENERAL</b>	<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>HIPÓTESIS PRINCIPAL</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>DISEÑO METODOLÓGÍA</b>
¿Cómo influye la implementación de BI basado en la metodología Ralph Kimball en la gestión de los procesos del Almacén General de la Dirección Regional de Salud?	Determinar la mejora en la gestión de los procesos del almacén de la DIRESA con la implementación de BI basada en la metodología de Ralph Kimball.	Implementación de una solución de BI basada en la metodología de Ralph Kimball, mejora la gestión de los procesos de almacén de la DIRESA – Piura.	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE:</b>  Inteligencia de Negocios  <b>VARIABLE DEPENDIENTE:</b>  Gestión de los procesos de almacén  <b>VARIABLE INTERVINIENTE:</b>  Ralph Kimball	<b>Tipo de investigación:</b> Aplicada  <b>Nivel de investigación:</b> Descriptivo  <b>Diseño de la investigación:</b> Pre-Experimental.  <b>Área de estudio:</b> Almacén general DIRESA  <b>Población:</b> 420 registros.  <b>Muestra:</b> 75 registros.  <b>Instrumentos:</b> Ficha de observación  <b>Valoración estadística:</b> Software estadístico R
<b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</b>		
¿Cómo mejora la eficiencia de información de despacho para la gestión los procesos de almacén mediante BI?	Determinar la eficiencia de información de despacho para la gestión de los procesos del almacén mediante BI.	La implementación de BI mejora la eficiencia de información de despacho para la gestión de los procesos del almacén.		
¿Cómo se puede incrementar la efectividad en la gestión de los procesos del almacén?	Incrementar la efectividad en la gestión de los procesos del almacén	La implementación de BI incrementa la efectividad en la gestión de los procesos de almacén.		
¿Cómo se mejora el control de despacho en la gestión de los procesos de almacén de la DIRESA mediante BI?	Aumentar el control de despacho en la gestión de los procesos de almacén de la DIRESA mediante BI.	La implementación de BI mejora el control de despacho en la gestión de los procesos del almacén de la DIRESA.		

Anexo 03: Instrumentos de recolección de datos

Tasa de cumplimiento de plazos.

Guía de observación 01				
<b>Objetivo</b>	Evaluar la tasa del cumplimiento de los plazos para realizar el análisis de datos en el contexto de un proyecto de Business Intelligence basado en la metodología Ralph Kimball, centrado en la gestión de los procesos de almacén. La observación busca identificar los posibles cuellos de botella y oportunidades para mejorar la eficiencia en el cumplimiento de los plazos.			
<b>Investigador</b>	Castillo Sosa, Samuel Roberto		<b>Tipo de prueba</b>	Pre-Post
<b>Institución</b>	Almacén de la DIRESA			
<b>Fecha de Inicio</b>	03/2024		<b>Fecha final</b>	03/2024
<b>Variable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Medida</b>	<b>Fórmula</b>	
Gestión de los procesos de almacén	Tasa de cumplimiento de entrega de productos	Porcentaje	$TCEP = \frac{CPD}{CPS} * 100$ CPD=Cantidad de producto despachado CPS= Cantidad de producto solicitado	
<b>#</b>	<b>Producto solicitado</b>	<b>Cantidad de producto requerido</b>	<b>Cantidad de producto despachado</b>	<b>Tasa de cumplimiento de entrega de productos</b>
1				
2				
3				
...				
...				
..				
X				











## Anexo 04: Fichas de validación



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Harold Lincoln Rodríguez Rivera con DNI N° 44025481, especialista en dirección y gestión de las tecnologías de la información y comunicaciones de profesión Ingeniero en informática, desempeñándome actualmente como docente en la Universidad César Vallejo, Filial Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la **Guía de observación 01** para los ingenieros especialistas, para la investigación titulada, Business Intelligence basado en la metodología Ralph Kimball, para la gestión de los procesos del Almacén de la Diresa-Piura, 2023 elaborada por los estudiantes Castillo Sosa, Samuel Roberto y Chapilliquen Zeta Jean Marco

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

<b>Guía de observación: Tasa de cumplimiento de plazos</b>	<b>DEFICIENTE</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>BUENO</b>	<b>MUY BUENO</b>	<b>EXCELENTE</b>
1. Claridad				X	
2. Objetividad			X		
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad			X		
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 30 días del mes de noviembre del dos mil veintitrés.

---

Mg.: Harold Lincoln Rodríguez Rivera  
DNI: 44025481  
Especialidad: Análisis y desarrollo de aplicaciones informáticas  
E-mail: harold.security@gmail.com



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Harold Lincoln Rodríguez Rivera con DNI N° 44025481, especialista en dirección y gestión de las tecnologías de la información y comunicaciones de profesión Ingeniero en informática, desempeñándome actualmente como docente en la Universidad César Vallejo, Filial Piura..

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la **Guía de observación 02** para los ingenieros especialistas, para la investigación titulada, Business Intelligence basado en la metodología Ralph Kimball, para la gestión de los procesos del Almacén de la DIRESA-Piura, 2023 elaborada por los estudiantes Castillo Sosa, Samuel Roberto y Chapilliquen Zeta Jean Marco

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

<b>Guía de observación: Capacidad de respuesta a la demanda.</b>	<b>DEFICIENTE</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>BUENO</b>	<b>MUY BUENO</b>	<b>EXCELENTE</b>
1. Claridad				X	
2. Objetividad			X		
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad			X		
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 30 días del mes de noviembre del dos mil veintitrés

---

Mg.: Harold Lincoln Rodríguez Rivera  
DNI: 44025481  
Especialidad: Análisis y desarrollo de aplicaciones informáticas  
E-mail: harold.security@gmail.com



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Harold Lincoln Rodríguez Rivera con DNI N° 44025481, especialista en dirección y gestión de las tecnologías de la información y comunicaciones de profesión Ingeniero en informática, desempeñándome actualmente como docente en la Universidad César Vallejo, Filial Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la **Guía de observación 03** para los ingenieros especialistas, para la investigación titulada, Business Intelligence basado en la metodología Ralph Kimball, para la gestión de los procesos del Almacén de la DIRESA-Piura, 2023 elaborada por los estudiantes Castillo Sosa, Samuel Roberto y Chapilliquen Zeta Jean Marco

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

<b>Guía de observación: Tiempo promedio en generación de reportes</b>	<b>DEFICIENTE</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>BUENO</b>	<b>MUY BUENO</b>	<b>EXCELENTE</b>
1. Claridad				X	
2. Objetividad			X		
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad			X		
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 30 días del mes de noviembre del dos mil veintitrés

---

Mg.: Harold Lincoln Rodríguez Rivera  
DNI: 44025481  
Especialidad: Análisis y desarrollo de aplicaciones informáticas  
E-mail: harold.security@gmail.com



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Harold Lincoln Rodríguez Rivera con DNI N° 44025481, especialista en dirección y gestión de las tecnologías de la información y comunicaciones de profesión Ingeniero en informática, desempeñándome actualmente como docente en la Universidad César Vallejo, Filial Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la **Guía de observación 04** para los ingenieros especialistas, para la investigación titulada, Business Intelligence basado en la metodología Ralph Kimball, para la gestión de los procesos del Almacén de la DIRESA-Piura, 2023 elaborada por los estudiantes Castillo Sosa, Samuel Roberto y Chapilliquen Zeta Jean Marco

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

<b>Guía de observación: Tiempo de Ciclo de Pedidos</b>	<b>DEFICIENTE</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>BUENO</b>	<b>MUY BUENO</b>	<b>EXCELENTE</b>
1. Claridad				X	
2. Objetividad			X		
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad			X		
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 30 días del mes de noviembre del dos mil veintitrés

---

Mg.: Harold Lincoln Rodríguez Rivera  
DNI: 44025481  
Especialidad: Análisis y desarrollo de aplicaciones informáticas  
E-mail: harold.security@gmail.com



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Harold Lincoln Rodríguez Rivera con DNI N° 44025481, especialista en dirección y gestión de las tecnologías de la información y comunicaciones de profesión Ingeniero en informática, desempeñándome actualmente como docente en la Universidad César Vallejo, Filial Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la **Guía de observación 05** para los ingenieros especialistas, para la investigación titulada, Business Intelligence basado en la metodología Ralph Kimball, para la gestión de los procesos del Almacén de la DIRESA-Piura, 2023 elaborada por los estudiantes Castillo Sosa, Samuel Roberto y Chapilliquen Zeta Jean Marco

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

<b>Guía de observación: Precisión de inventario</b>	<b>DEFICIENTE</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>BUENO</b>	<b>MUY BUENO</b>	<b>EXCELENTE</b>
1. Claridad				X	
2. Objetividad			X		
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad			X		
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 18 días del mes de noviembre del dos mil veintitrés

---

Mg.: Harold Lincoln Rodríguez Rivera  
DNI: 44025481  
Especialidad: Análisis y desarrollo de aplicaciones informáticas  
E-mail: harold.security@gmail.com



## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Harold Lincoln Rodríguez Rivera con DNI N° 44025481, especialista en dirección y gestión de las tecnologías de la información y comunicaciones de profesión Ingeniero en informática, desempeñándome actualmente como docente en la Universidad César Vallejo, Filial Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la **Guía de observación 06** para los ingenieros especialistas, para la investigación titulada, Business Intelligence basado en la metodología Ralph Kimball, para la gestión de los procesos del Almacén de la DIRESA-Piura, 2023 elaborada por los estudiantes Castillo Sosa, Samuel Roberto y Chapilliquen Zeta Jean Marco

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

<b>Guía de observación: Costo de almacenamiento por unidad</b>	<b>DEFICIENTE</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>BUENO</b>	<b>MUY BUENO</b>	<b>EXCELENTE</b>
1. Claridad				X	
2. Objetividad			X		
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad			X		
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 30 días del mes de noviembre del dos mil veintitrés

---

Mg.: Harold Lincoln Rodríguez Rivera  
DNI: 44025481  
Especialidad: Análisis y desarrollo de aplicaciones informáticas  
E-mail: harold.security@gmail.com



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Teófilo Roberto Correa Calle con DNI N° 02820231, especialista en dirección y gestión de las tecnologías de la información y comunicaciones de profesión Ingeniero en informática, desempeñándome actualmente como docente en la Universidad César Vallejo, Filial Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la **Guía de observación 01** para los ingenieros especialistas, para la investigación titulada, Business Intelligence basado en la metodología Ralph Kimball, para la gestión de los procesos del Almacén de la Diresa-Piura, 2023 elaborada por los estudiantes Castillo Sosa, Samuel Roberto y Chapilliquen Zeta Jean Marco

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

<b>Guía de observación: Tasa de cumplimiento de plazos</b>	<b>DEFICIENTE</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>BUENO</b>	<b>MUY BUENO</b>	<b>EXCELENTE</b>
1. Claridad				X	
2. Objetividad			X		
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad			X		
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 30 días del mes de noviembre del dos mil veintitrés.



TEOFILO ROBERTO  
CORREA CALLE

Mg.: Teófilo Roberto Correa Calle  
DNI: 02820231  
Especialidad: Dirección y gestión de las tecnologías de TICS  
E-mail: terococa@gmail.com



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

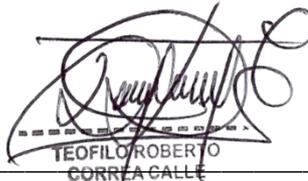
Yo, Teófilo Roberto Correa Calle con DNI N° 02820231, especialista en dirección y gestión de las tecnologías de la información y comunicaciones de profesión Ingeniero en informática, desempeñándome actualmente como docente en la Universidad César Vallejo, Filial Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la **Guía de observación 02** para los ingenieros especialistas, para la investigación titulada, Business Intelligence basado en la metodología Ralph Kimball, para la gestión de los procesos del Almacén de la DIRESA-Piura, 2023 elaborada por los estudiantes Castillo Sosa, Samuel Roberto y Chapilliquen Zeta Jean Marco

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

<b>Guía de observación: Capacidad de respuesta a la demanda.</b>	<b>DEFICIENTE</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>BUENO</b>	<b>MUY BUENO</b>	<b>EXCELENTE</b>
1. Claridad				X	
2. Objetividad			X		
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad			X		
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 30 días del mes de noviembre del dos mil veintitrés



TEOFILO ROBERTO  
CORREA CALLE

Mg.: Teófilo Roberto Correa Calle  
DNI: 02820231  
Especialidad: Dirección y gestión de las tecnologías de TICS  
E-mail: terococa@gmail.com



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Teófilo Roberto Correa Calle con DNI N° 02820231, especialista en dirección y gestión de las tecnologías de la información y comunicaciones de profesión Ingeniero en informática, desempeñándome actualmente como docente en la Universidad César Vallejo, Filial Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la **Guía de observación 03** para los ingenieros especialistas, para la investigación titulada, Business Intelligence basado en la metodología Ralph Kimball, para la gestión de los procesos del Almacén de la DIRESA-Piura, 2023 elaborada por los estudiantes Castillo Sosa, Samuel Roberto y Chapilliquen Zeta Jean Marco

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

<b>Guía de observación: Tiempo promedio en generación de reportes</b>	<b>DEFICIENTE</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>BUENO</b>	<b>MUY BUENO</b>	<b>EXCELENTE</b>
1. Claridad				X	
2. Objetividad			X		
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad			X		
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 30 días del mes de noviembre del dos mil veintitrés



TEOFILO ROBERTO  
CORREA CALLE

Mg.: Teófilo Roberto Correa Calle  
DNI: 02820231  
Especialidad: Dirección y gestión de las tecnologías de TICS  
E-mail: terococa@gmail.com



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Teófilo Roberto Correa Calle con DNI N° 02820231, especialista en dirección y gestión de las tecnologías de la información y comunicaciones de profesión Ingeniero en informática, desempeñándome actualmente como docente en la Universidad César Vallejo, Filial Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la **Guía de observación 04** para los ingenieros especialistas, para la investigación titulada, Business Intelligence basado en la metodología Ralph Kimball, para la gestión de los procesos del Almacén de la DIRESA-Piura, 2023 elaborada por los estudiantes Castillo Sosa, Samuel Roberto y Chapilliquen Zeta Jean Marco

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

<b>Guía de observación: Tiempo de Ciclo de Pedidos</b>	<b>DEFICIENTE</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>BUENO</b>	<b>MUY BUENO</b>	<b>EXCELENTE</b>
1. Claridad				X	
2. Objetividad			X		
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad			X		
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 30 días del mes de noviembre del dos mil veintitrés



TEOFILO ROBERTO  
CORREA CALLE

Mg.: Teófilo Roberto Correa Calle  
DNI: 02820231  
Especialidad: Dirección y gestión de las tecnologías de TICS  
E-mail: terococa@gmail.com



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Teófilo Roberto Correa Calle con DNI N° 02820231, especialista en dirección y gestión de las tecnologías de la información y comunicaciones de profesión Ingeniero en informática, desempeñándome actualmente como docente en la Universidad César Vallejo, Filial Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la **Guía de observación 05** para los ingenieros especialistas, para la investigación titulada, Business Intelligence basado en la metodología Ralph Kimball, para la gestión de los procesos del Almacén de la DIRESA-Piura, 2023 elaborada por los estudiantes Castillo Sosa, Samuel Roberto y Chapilliquen Zeta Jean Marco

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Guía de observación: Precisión de inventario	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad			X		
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad			X		
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 18 días del mes de noviembre del dos mil veintitrés



TEOFILO ROBERTO  
CORREA CALLE

Mg.: Teófilo Roberto Correa Calle  
DNI: 02820231  
Especialidad: Dirección y gestión de las tecnologías de TICS  
E-mail: terococa@gmail.com



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Teófilo Roberto Correa Calle con DNI N° 02820231, especialista en dirección y gestión de las tecnologías de la información y comunicaciones de profesión Ingeniero en informática, desempeñándome actualmente como docente en la Universidad César Vallejo, Filial Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la **Guía de observación 06** para los ingenieros especialistas, para la investigación titulada, Business Intelligence basado en la metodología Ralph Kimball, para la gestión de los procesos del Almacén de la DIRESA-Piura, 2023 elaborada por los estudiantes Castillo Sosa, Samuel Roberto y Chapilliquen Zeta Jean Marco

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

<b>Guía de observación: Costo de almacenamiento por unidad</b>	<b>DEFICIENTE</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>BUENO</b>	<b>MUY BUENO</b>	<b>EXCELENTE</b>
1. Claridad				X	
2. Objetividad			X		
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad			X		
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 30 días del mes de noviembre del dos mil veintitrés



TEOFILO ROBERTO  
CORREA CALLE

Mg.: Teófilo Roberto Correa Calle  
DNI: 02820231  
Especialidad: Dirección y gestión de las tecnologías de TICS  
E-mail: terococa@gmail.com

## **Propuesta de Business Intelligence para la gestión de los procesos del Almacén de la DIRESA-Piura**

### **Fase 1: Recopilación de Requisitos**

Objetivo: Definir los objetivos y alcances del proyecto.

1. Identificación de requisitos:

#### **Necesidades del almacén de la DIRESA-Piura**

La necesidad de implementar una solución de Inteligencia de Negocios es importante para evitar pérdidas, excedentes o falta de productos, debido a que permite realizar un seguimiento en tiempo real de las existencias, facilitando la identificación de productos, la gestión de reabastecimientos y la reducción de errores humanos. Asimismo, optimiza el espacio maximizando el uso del espacio disponible en el almacén para almacenar la mayor cantidad de productos posible, pues gestionando los almacenes utilizando algoritmos avanzados para optimizar el diseño del almacén, asignar ubicaciones de almacenamiento de manera eficiente y mejorar la organización general del espacio. También permite un control de calidad, garantizando que los productos almacenados cumplan con los estándares de calidad establecidos, rastreando los lotes de productos, registrar inspecciones de calidad y gestionar devoluciones o reclamaciones de manera eficiente. Además de tener un seguimiento de pedidos, asegurando que los pedidos se procesen de manera oportuna y se entreguen correctamente; lo que agiliza el procesamiento de pedidos, desde la recepción hasta la preparación y el envío, permitiendo un seguimiento preciso en cada etapa y reduciendo los tiempos de entrega. Finalmente permite obtener informes detallados sobre el rendimiento operativo, como la rotación de inventario, los tiempos de procesamiento de pedidos y los niveles de satisfacción del cliente, facilitando la identificación de áreas de mejora y la toma de decisiones estratégicas. Por tanto la inteligencia de negocios en un almacén es fundamental para satisfacer las necesidades mencionadas y mejorar la eficiencia y la productividad en las operaciones de almacenamiento y distribución de productos.

## **Definir KPIs clave**

Los KPIs (Key Performance Indicators) clave para la gestión de los procesos del almacén son métricas utilizadas para evaluar el rendimiento y la eficacia de las operaciones de almacenamiento de una organización. Estas métricas proporcionan información crucial sobre cómo se están llevando a cabo las actividades del almacén y ayudan a identificar áreas de mejora. Para la gestión de procesos del almacén, se consideran los siguientes KPIs:

### **GESTIÓN DE EQUIPOS E INSUMOS**

#### ***Índice de obsolescencia de equipos e insumos:***

Mide la proporción de equipos e insumos que han quedado obsoletos o no utilizados durante un período de tiempo específico. Una baja tasa de obsolescencia indica una gestión efectiva del inventario y una toma de decisiones proactiva para evitar la obsolescencia.

#### ***Tiempo medio de reposición de equipos e insumos:***

Mide el tiempo promedio que lleva reponer los equipos e insumos una vez que se agotan en el almacén. Un tiempo medio de reposición corto garantiza un suministro continuo y evita interrupciones en las operaciones.

#### ***Costo de almacenamiento por equipo e insumo:***

Mide el costo total asociado con el almacenamiento de equipos o la gestión de insumos, dividido por el costo total de los equipos o unidades de insumos. Un costo bajo indica una gestión eficiente del mantenimiento y la conservación de los recursos financieros.

## **GESTIÓN DE INVENTARIOS**

### ***Índice de precisión de inventario:***

Mide la precisión del inventario comparando el conteo físico con los registros en el sistema. Un alto índice de precisión indica una gestión efectiva del inventario y una baja probabilidad de escasez o exceso de existencias.

### ***Rotación de inventario:***

Indica la frecuencia con la que el inventario se vende o se reemplaza en un período de tiempo específico. Una rotación alta generalmente indica una gestión eficiente del inventario y una mejor utilización de los recursos del almacén.

### ***Tiempo de ciclo de pedido:***

Mide el tiempo transcurrido desde que se recibe el requerimiento hasta que se despacha. Un tiempo de ciclo de pedido corto indica eficiencia en el cumplimiento de pedidos y satisfacción del cliente.

### ***Exactitud de cumplimiento de pedidos:***

Mide la precisión con la que se cumplen los pedidos en términos de cantidad y calidad. Un alto nivel de precisión indica una gestión efectiva del proceso de cumplimiento de pedidos y mejora la satisfacción del cliente.

## **REQUERIMIENTOS DE EQUIPOS E INSUMOS:**

### ***Índice de disponibilidad de equipos:***

Mide el porcentaje de tiempo en el que los equipos están disponibles y listos para su uso en comparación con el tiempo total. Una alta disponibilidad de equipos asegura que no haya interrupciones en las operaciones del almacén debido a problemas de equipo.

### ***Eficiencia en el despacho de equipos e insumos:***

Mide la cantidad de equipos e insumos despachados en función de los existentes en el inventario. Una eficiencia alta indica un uso adecuado de lo solicitado.

***Tiempo de entrega de requerimientos:***

Mide el tiempo transcurrido desde que se realiza un pedido de requerimientos hasta que se entregan en el almacén. Un tiempo de entrega corto garantiza un suministro oportuno de requerimientos y evita retrasos en las operaciones del almacén.

**SOLICITUDES DE EQUIPOS E INSUMOS**

***Tiempo de ciclo de solicitud:***

Mide el tiempo transcurrido desde que se realiza una solicitud de equipos o insumos hasta que se completa el proceso de adquisición y distribución. Un tiempo de ciclo corto indica eficiencia en el proceso de solicitud.

***Índice de cumplimiento de solicitudes:***

Mide el porcentaje de solicitudes de equipos e insumos que se cumplen dentro del plazo establecido. Un alto índice de cumplimiento de pedidos indica una gestión eficiente de la cadena de suministro y mejora la satisfacción del cliente interno.

***Costo de adquisición de equipos e insumos:***

Mide el costo total asociado con la adquisición de equipos e insumos, incluidos los costos de compra, transporte y almacenamiento. Un costo bajo de adquisición indica eficiencia en la gestión de compras y puede contribuir a reducir los costos operativos del almacén.

***Frecuencia de solicitudes:***

Mide el número de solicitudes realizadas a los proveedores en un período determinado.

***Porcentaje de solicitudes urgentes:***

Mide el porcentaje de solicitudes de equipos e insumos que se clasifican como urgentes en comparación con el total de solicitudes. Un alto porcentaje de solicitudes urgentes puede indicar problemas en la planificación de inventario y en la gestión de la cadena de suministro.

Dimensiones	MAPA ESTRATÉGICO	Objetivos estratégicos	Indicadores
Perspectiva financiera (negocio o servicio)		Optimizar la gestión del servicio	Porcentaje de solicitudes urgentes Exactitud en el cumplimiento de pedidos
Perspectiva Clientes		Cumplir las solicitudes y requerimientos puntualmente Asegurar la disponibilidad	Tiempo de ciclo de requerimiento Tiempo de ciclo de solicitud Índice de precisión de inventario
Perspectiva Procesos Internos		Mejorar índice de rotación Reducir la frecuencia de solicitudes Agilizar la reposición Aumentar el índice de solicitudes Reducir el costo de almacenamiento Mejorar la eficiencia de despacho	Rotación de inventario Frecuencia de solicitudes Tiempo de entrega de requerimientos Tiempo medio de reposición de equipos e insumos Tiempo de reposición de inventario Índice de disponibilidad de equipos Índice de cumplimiento de solicitudes Costo de almacenamiento por equipos e insumos Índice de obsolescencia de equipos e insumos Eficiencia en el despacho de equipos e insumos

2. Alcance del Proyecto: Los datos fueron recopilados de diversas fuentes, y se formalizaron como:

Departamento: Los datos de departamento se encontraron en documentos de Microsoft Word, siendo copiados a Microsoft Excel para ser consensuados. Los diferentes departamentos de los centros de salud, realizan los requerimientos de equipos e insumos al almacén. Los atributos considerados son:

Atributos	Descripción
<b>IdDepartamento</b>	Identificador del departamento del establecimiento de salud
<b>Nombre</b>	Nombre del área del establecimiento de salud
<b>IdTipoDepartamento</b>	Identificador que hace referencia a la actividad desarrollada en cada una de las respectivas áreas.

Equipo: Los datos de los equipos, se tenían en diferentes archivos de Microsoft Excel por tanto fueron consensuados en un solo archivo. Los que no se encontraron registrados, se tomó de las guías de ingreso y PECOSA de materiales en el almacén. Considerando los siguientes atributos:

Atributo	Descripción
<b>IdEquipo</b>	Identificador del equipo en el almacén
<b>Codigo</b>	Código del equipo
<b>Nombre</b>	Nombre del equipo en el almacén
<b>Marca</b>	Marca del equipo
<b>Modelo</b>	Tipo de modelo del equipo
<b>Serie</b>	La serie del equipo
<b>Costo</b>	Costo de cada equipo

<b>CostoAlmacenamiento</b>	Costo de cada equipo por día
<b>Cantidad</b>	Cantidad de cada equipo
<b>FechaCompra</b>	Fecha de compra del equipo
<b>TiempoVidaAño</b>	Tiempo de vida anual del equipo
<b>TiempoVidaMes</b>	Tiempo de vida mensual del equipo
<b>FechaVencimiento</b>	Fecha de vencimiento del equipo
<b>EstadoVencimiento</b>	Estado de vencimiento del equipo
<b>Detalle</b>	Detalle del equipo
<b>IdTipoEquipo</b>	Identificador del tipo de equipo
<b>IdUsuarioCreador</b>	Identificador del usuario

Insumo: Los datos de los insumos, se tenían en diferentes archivos de Microsoft Excel por tanto fueron consensuados en un solo archivo. Los insumos fueron encontrados en diferentes archivos de Excel en el almacén. Los atributos considerados son:

<b>Atributo</b>	<b>Descripción</b>
<b>IdInsumo</b>	Identificador del insumo en el almacén
<b>Codigo</b>	Código del insumo
<b>Nombre</b>	Nombre del insumo en el almacén
<b>Marca</b>	Marca del insumo
<b>Costo</b>	Costo de cada insumo
<b>Cantidad</b>	Cantidad de cada insumo en el almacén
<b>CostoAlmacenamiento</b>	Costo de cada insumo por día
<b>FechaCompra</b>	Fecha de compra del insumo

<b>FechaVencimiento</b>	Fecha de vencimiento del insumo
<b>EstadoVencimiento</b>	Estado de vencimiento del insumo
<b>Detalle</b>	Detalle del insumo
<b>Estado</b>	Estado del equipo
<b>IdTipoInsumo</b>	Identificador del tipo de insumo
<b>IdUsuarioCreador</b>	Identificador del usuario

Requerimientoequipo: Los datos de los requerimientos de los equipos, se tenían en diferentes archivos como Microsoft Excel, Microsoft Word; por lo que fueron consensuados en un solo archivo. Los requerimientos se realizan desde las diferentes áreas de los establecimientos de salud. Los atributos considerados son:

<b>Atributo</b>	<b>Descripción</b>
<b>IdRequerimientoEquipo</b>	Identificador del requerimiento
<b>Codigo</b>	Código del requerimiento
<b>Equipo</b>	Nombre del equipo requerido
<b>Idusuariocreado</b>	Identificador del usuario
<b>Fechahoracreado</b>	Fecha de creación del requerimiento
<b>Cantidad</b>	Cantidad de requerimiento de equipo
<b>Estado</b>	Estado del requerimiento

RequerimientoInsumo: Los datos de los requerimientos de insumos, se han tomado en diferentes archivos como Microsoft Excel, Microsoft Word y de la PECOSA de requerimientos realizados por las diferentes áreas de todos los establecimientos de salud como hospital Regional, Santa Rosa y otros. Los atributos considerados son:

Atributo	Descripción
<b>IdRequerimientoMaterial</b>	Identificador del requerimiento
<b>Codigo</b>	Código del requerimiento
<b>Insumo</b>	Nombre del insumo requerido
<b>Idusuariocreado</b>	Identificador del usuario
<b>Fechahoracreado</b>	Fecha de creación del requerimiento
<b>Cantidad</b>	Cantidad de requerimiento de insumo
<b>Estado</b>	Estado del requerimiento

SolicitarEquipo: Estos datos son las solicitudes de equipos médicos, informático u otro realizadas por diferentes departamentos al almacén, las mismas que son solicitadas a los diferentes proveedores previas cotizaciones. Cada entrada representa una solicitud específica de un equipo médico, incluyendo detalles como el departamento que realiza la solicitud, el tipo de equipo necesario y cualquier otro detalle relevante. Los atributos considerados son:

Atributo	Descripción
<b>IdSolicitarEquipo</b>	Identificador de la solicitud
<b>IdUsuarioDirector</b>	Identificador de usuario
<b>Codigo</b>	Código de solicitud
<b>Detalle</b>	Producto solicitado
<b>Estado</b>	Estado de la solicitud
<b>IdUsuarioCreador</b>	Identificador del usuario creador
<b>FechaHoraCreado</b>	Fecha de creación de la solicitud

SolicitarInsumo: Se registra las solicitudes de insumos médicos que serán pedidas para atender a los departamentos diferentes áreas de todos los

establecimientos de salud. Cada registro en esta tabla representaría una solicitud específica de un insumo médico, detallando el tipo de insumo necesario, el departamento que realiza la solicitud y cualquier otra información. Los atributos considerados son:

Atributo	Descripción
<b>IdSolicitarInsumo</b>	Identificador de la solicitud
<b>IdUsuarioAlmacen</b>	Identificador de usuario
<b>Codigo</b>	Código de solicitud
<b>Detalle</b>	Producto solicitado
<b>Estado</b>	Estado de la solicitud
<b>IdUsuarioCreador</b>	Identificador del usuario creador
<b>FechaHoraCreado</b>	Fecha de creación de la solicitud

TipoDepartamento: Almacena información sobre los diferentes departamentos o áreas dentro de cada almacén de salud. Cada registro en esta tabla representa un departamento específico, e incluye el identificador de departamento, y su nombre relevante para la gestión del almacén. Los atributos considerados son:

Atributo	Descripción
<b>IdTipoDepartamento</b>	Identificador del tipo de departamento
<b>Nombre</b>	Nombre del departamento

TipoEquipo: Se registran los diferentes tipos de equipos médicos disponibles en el almacén de salud. Cada registro representa un tipo específico de equipo médico, como médico, informático u de otro tipo relevante para la gestión del almacén. Los atributos considerados son:

Atributo	Descripción
<b>IdTipoEquipo</b>	Identificador del tipo de equipo
<b>Nombre</b>	Nombre del tipo

TipoInsumo: Registra los diferentes tipos de insumos médicos disponibles en el almacén de salud. Cada registro representa un tipo específico de insumo médico, como por ejemplo si es informático o médico. Los atributos considerados son:

Atributo	Descripción
<b>IdTipoInsumo</b>	Identificador del tipo de insumo
<b>Nombre</b>	Nombre del tipo

TipoTrabajador: Se almacena información de los diferentes tipos de trabajadores o personal médico dentro del almacén de salud. Cada registro representa un tipo específico de trabajador, como director, jefatura, administrador y otros. Se incluyen detalles como el IdTipoTrabajador, nombre e IdDepartamento. Los atributos considerados son:

Atributo	Descripción
<b>IdTipoInsumo</b>	Identificador del tipo de insumo
<b>Nombre</b>	Nombre del tipo

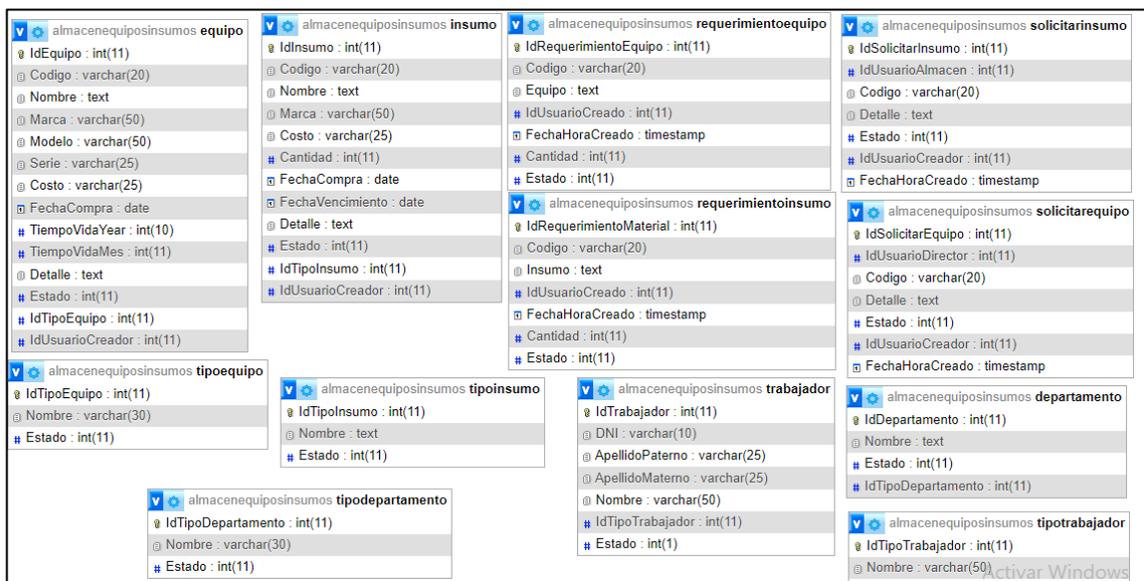
Trabajador: Se almacena información de los diferentes trabajadores o personal médico dentro del almacén de salud. Cada registro representa un tipo específico de trabajador, como IdTrabajador, ApellidoPaterno, ApellidoMaterno, nombre y otros relevante para la gestión del almacén.

IDEquipo	Codigo	Nombre	Marca	Modelo	Serie	Costo	CostoAlmacenamiento	Cantidad	FechaCompra	TiempoVidaYear	TiempoVidaMes	Fecha de vencimiento
1	11222747000	EW/HMECEDOR	SIN MARCA	SIN MODELO	SIN SERIE	1947	0.58	28	20/04/2018	6		20/04/2024
6	46220050025	ACUMULADOR DE ENERGIA	SIN MARCA	SIN MODELO	SIN SERIE	220.71	0.07	29	15/01/2018	6		15/01/2024
7	00074234	WINDOWS 10	SIN MARCA	SIN MODELO	SIN SERIE	4100	1.23	15	04/05/2018	3		15/05/2021
9	FS035365	COMPUTADORA LENOVO V10	LENOVO	STAR.2018	B3456345	4100	0.51	28	04/03/2018	3		04/03/2021
33	46269372363	LAMPARA ELECTRICA (MAYOR A 14 UIT)	HEINE	SIN MODELO	SIN SERIE	2655	0.8	24	10/10/2018	5		10/10/2023
34	46069372363	LAMPARA ELECTRICA (MAYOR A 14 UIT)	HEINE	SIN MODELO	646734547	2655	0.8	27	10/10/2018	5		10/10/2023
35	5322018495	MONITOR FETAL	SIN MARCA	SIN MODELO	SIN SERIE	25000	7.5	12	30/01/2018	5		13/02/2023
36	53220396372	FRANTOSCOPIO ADULTO	SIN MARCA	SIN MODELO	SIN SERIE	784.29	0.24	29	25/01/2018	5		12/25/2023
37	53223964545	RESUCITADOR MANUAL CON MASCARILLA Y SU IMPLEMENTOS	SIN MARCA	SIN MODELO	SIN SERIE	784028	235.21	1	31/01/2018	5		13/12/2023
38	7408770004	COMPUTADORA PERSONAL PORTATIL	HP	ASPRE - PAVFC	PCDGTAA164	2330	0.7	30	14/12/2016	5		14/12/2021
39	53220189005	MONITOR DE LATIDOS	SONET	FC700	PE0300073	5150	1.55	25	31/07/2015	15		13/08/2030
41	53220300001	EQUIPO ECOGRADO - ULTRASONIDO	MEDISON CO	SA-900	AA9002955	122030.85	36.61	2	31/07/2005	20		13/08/2025
42	5010201	TCMDOGRAFO DIGITAL MX128 CORTES	SIN MARCA	SIN MODELO	SIN SERIE	25000	7.5	29	10/10/2016	12		10/10/2028
43	5020105	TCMDOGRAFO DIGITAL MX32	SIN MARCA	SIN MODELO	SIN SERIE	25000	7.5	27	10/10/2017	20		10/10/2027
44	5020234	TCMDOGRAFO DIGITAL MX16	SONET	SIN MODELO	SIN SERIE	25000	7.5	17	10/10/2010	18		10/10/2028
45	5020234	PROYECTOR DE OPTOTIPOS	MEDISON CO	SIN MODELO	SIN SERIE	5250	1.58	17	10/10/2007	18		10/10/2025
46	5010421	AUTOQUELORIMETRO	SIN MARCA	SIN MODELO	SIN SERIE	25000	7.5	30	10/10/2010	20		10/10/2030
47	5010256	UNIDAD OFTALMOLOGICA INCOMPLETO	SIN MARCA	SIN MODELO	SIN SERIE	25000	7.5	21	10/10/2010	20		10/10/2030
48	5010456	CAMPIMETRO	SIN MARCA	SIN MODELO	SIN SERIE	12580	3.77	14	10/10/2010	20		10/10/2030
49	5010365	AGITADOR DE PLAQUETAS	SIN MARCA	SIN MODELO	SIN SERIE	18000	5.4	15	10/10/2010	20		10/10/2030
50	5020832	CONSERVADORA DE SANGRE	SIN MARCA	SIN MODELO	SIN SERIE	25000	7.5	12	10/10/2010	20		10/10/2030
51	5020225	ESTERILIZADOR	SIN MARCA	SIN MODELO	SIN SERIE	25000	7.5	11	10/10/2010	20		10/10/2030
52	5052451	INCLUDADORA BOEKET CCC 0.5d	SONET	SIN MODELO	SIN SERIE	250000	75	19	10/10/2010	20		10/10/2030
53	5096741	INMUNIZAVO BICKIT ELISA SYSTEM	MEDISON CO	SIN MODELO	SIN SERIE	25000	7.5	29	10/10/2010	20		10/10/2030
54	5020365	DESCONGELADOR DE PLASMA	SIN MARCA	SIN MODELO	SIN SERIE	25000	7.5	16	10/10/2010	20		10/10/2030
55	5020569	CENTRIFUGA INMUNOHEMATOLOGIA EBA-21	SIN MARCA	SIN MODELO	SIN SERIE	250000	75	12	10/10/2010	20		10/10/2030
56	5020256	CENTRIFUGA PARA MICROHEMATOCRITO	SONET	SIN MODELO	SIN SERIE	25000	7.5	22	10/10/2010	20		10/10/2030
57	5020147	CENTRIFUGA DE TUBOS ROTOFIS 32A	MEDISON CO	SIN MODELO	SIN SERIE	250000	75	24	10/10/2010	20		10/10/2030
58	5020365	FRACCIONAMIENTO SANGUINEO AUTOMATIZADO COMPOMAT G4	SONET	SIN MODELO	SIN SERIE	25000	7.5	19	10/10/2010	20		10/10/2030
59	5010254	CENTRIFUGA REFRIGERADA ROTANA 460	MEDISON CO	SIN MODELO	SIN SERIE	25000	7.5	16	10/10/2010	20		10/10/2030
60	5010365	BAÑO MARIALV SCIENTIFIC	SIN MARCA	SIN MODELO	SIN SERIE	62500	18.75	2	10/10/2010	20		10/10/2030
61	5010258	CONSERVADORA DE PLASMA DE -80.0 C	SIN MARCA	SIN MODELO	SIN SERIE	250000	7.5	25	10/10/2010	20		10/10/2030
62	5010478	CONSERVADORA DE SANGRE DE -16 C	SOLRFARMA	SIN MODELO	SIN SERIE	25000	7.5	18	10/10/2010	20		10/10/2030
64	5021456	ECODIAGNO SODACE 8000 PRIME MEDISON	SIN MARCA	SIN MODELO	SIN SERIE	25000	7.5	10	10/10/2010	20		10/10/2030
66	5554544	COMPUTADORA WINDOWS 10	LENOVO	STAR.2018	B6345345454	1200	0.36	16	31/03/2018	5		31/03/2023

Equipos del almacén de MINSA

## Fase 2: Diseño del Modelo Dimensional

Objetivo: Crear modelos dimensionales para representar las entidades clave.



Diseño de dimensiones:

Modelado las dimensiones de RequerimientoEquipo, RequerimientoInsumo, SolicitarEquipo, SolicitarInsumo, TipoDepartamento, TipoEquipo, TipoInsumo, TipoTrabajador, Trabajador y sus atributos.

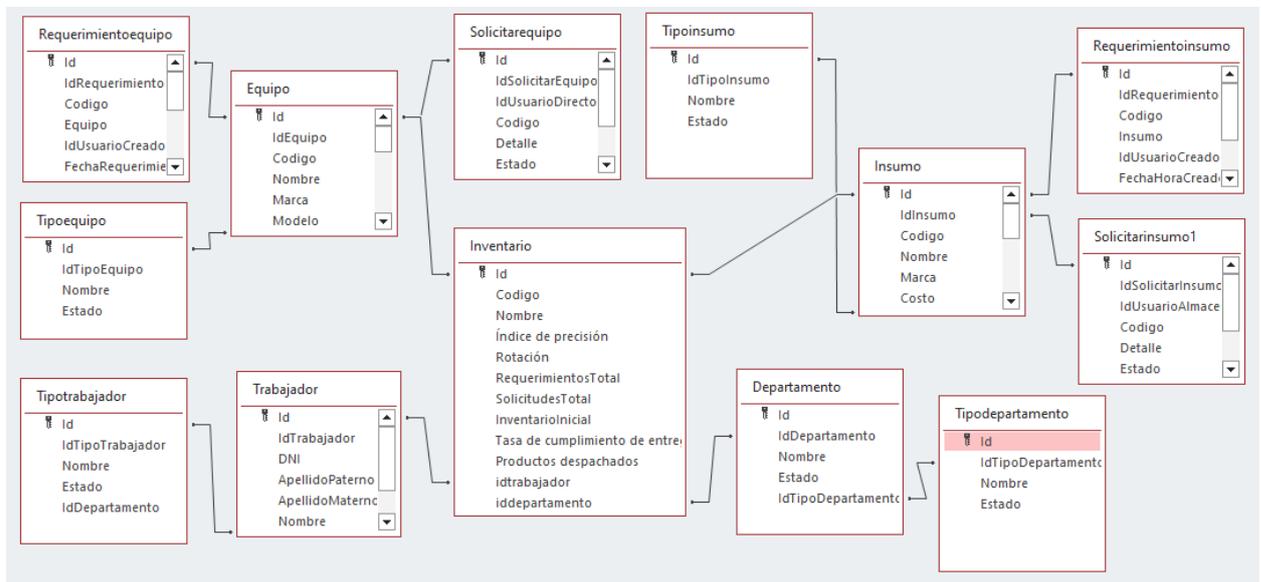
Departamento	IdDepartamento, nombre, idtipodepartamento
Equipo	IdEquipo, codigo, nombre, marca, modelo, serie, costo, fechacompra, tiempovidayear, tiempovidames, detalle, estado, idtipoequipo, idusuariocreador
Insumo	IdInsumo, codigo, nombre, marca, costo, cantidad, fechacompra, fechavencimiento, detalle, estado, idtipoinsumo, idusuariocreador
RequerimientoEquipo	IdRequerimientoEquipo, codigo, equipo, idusuariocreado, fechahoracreado, cantidad, estado
RequerimientoInsumo	IdRequerimientoMaterial, codigo, insumo, idusuariocreado, fechahoracreado, cantidad, estado
SolicitarEquipo	IdSolicitarEquipo, idusuariodirector, codigo, detalle, estado, idusuariocreador, fechahoracreado
SolicitarInsumo	IdSolicitarInsumo, idusuarioalmacen, codigo, detalle, estado, idusuariocreador, fechahoracreado
Tipodepartamento	IdTipoDepartamento, nombre

Tipoequipo	IdTipoEquipo, nombre
Tipoinsumo	IdTipoInsumo, nombre
Tipotrabajador	IdTipoTrabajador, nombre, iddepartamento
Trabajador	IdTrabajador, DNI, apellidopaterno, apellidomaterno, nombre, idtipotrabajador

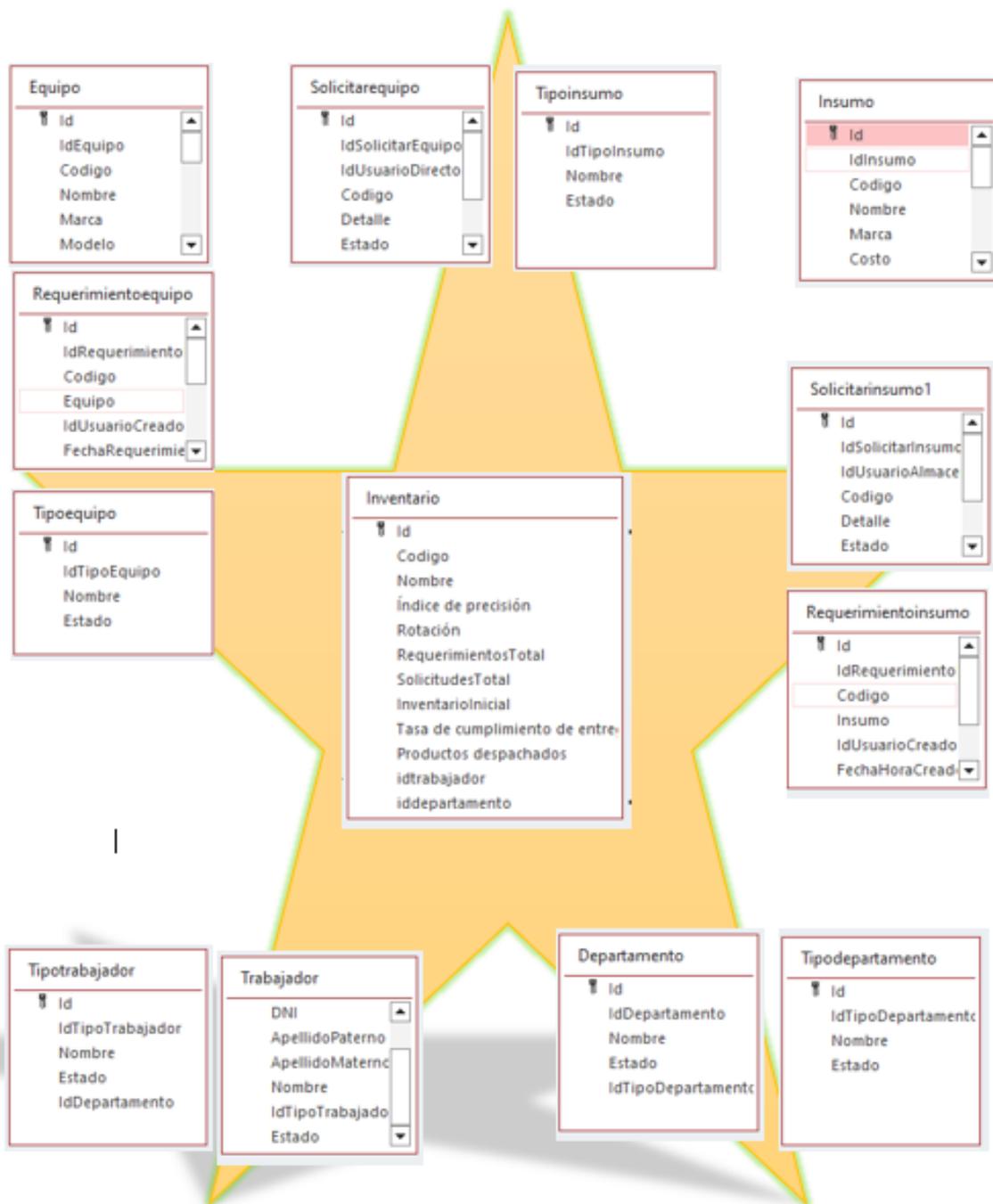
### Tabla de hechos

Inventario (Codigo, nombre, rotación, requerimientos, solicitudes, inventario, tasadecumplimiento, productosdespachados, idtrabajador, iddepartamento)

Identificar jerarquías y relaciones entre dimensiones



Diseño de tabla de Hechos:



### **Fase 3: Diseño Físico**

Objetivo: Crear procesos ETL para la integración de datos.

#### **Extracción de datos:**

Obtener datos de archivos de Microsoft Excel, Microsoft Word, PECOSA y Hoja de solicitudes y cotizaciones de equipos e insumos.

Desarrollar scripts para la extracción de datos.

```
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
```

```
GO
```

```
CREATE TABLE departamento (
```

```
    IdDepartamento int(11) NOT NULL,
```

```
    Nombre text NOT NULL,
```

```
    IdTipoDepartamento int(11) NOT NULL
```

```
)
```

```
CREATE TABLE equipo (
```

```
    IdEquipo int(11) NOT NULL,
```

```
    Codigo varchar(20) NOT NULL,
```

```
    Nombre text NOT NULL,
```

```
    Marca varchar(50) NOT NULL,
```

```
    Modelo varchar(50) NOT NULL,
```

```
    Serie varchar(25) NOT NULL,
```

```
    Costo varchar(25) NOT NULL,
```

```
    FechaCompra date NOT NULL,
```

```
    TiempoVidaYear int(10) NOT NULL,
```

```
    TiempoVidaMes int(11) NOT NULL,
```

```
    Detalle text NOT NULL,
```

```
Estado int(11) NOT NULL,  
IdTipoEquipo int(11) NOT NULL,  
IdUsuarioCreador int(11) NOT NULL  
)
```

```
CREATE TABLE insumo (  
  IdInsumo int(11) NOT NULL,  
  Codigo varchar(20) NOT NULL,  
  Nombre text NOT NULL,  
  Marca varchar(50) NOT NULL,  
  Costo varchar(25) NOT NULL,  
  Cantidad int(11) NOT NULL,  
  FechaCompra date NOT NULL,  
  FechaVencimiento date NOT NULL,  
  Detalle text NOT NULL,  
  Estado int(11) NOT NULL,  
  IdTipoInsumo int(11) NOT NULL,  
  IdUsuarioCreador int(11) NOT NULL  
)
```

```
CREATE TABLE requerimientoequipo (  
  IdRequerimientoEquipo int(11) NOT NULL,  
  Codigo varchar(20) NOT NULL,  
  Equipo text NOT NULL,  
  IdUsuarioCreado int(11) NOT NULL,
```

```
FechaHoraCreado timestamp NOT NULL DEFAULT current_timestamp(),
Cantidad int(11) NOT NULL,
Estado int(11) NOT NULL
)
```

```
CREATE TABLE requerimientoinsumo (
  IdRequerimientoMaterial int(11) NOT NULL,
  Codigo varchar(20) NOT NULL,
  Insumo text NOT NULL,
  IdUsuarioCreado int(11) NOT NULL,
  FechaHoraCreado timestamp NOT NULL DEFAULT current_timestamp(),
  Cantidad int(11) NOT NULL,
  Estado int(11) NOT NULL
)
```

```
CREATE TABLE solicitarequipo (
  IdSolicitarEquipo int(11) NOT NULL,
  IdUsuarioDirector int(11) NOT NULL,
  Codigo varchar(20) NOT NULL,
  Detalle text NOT NULL,
  Estado int(11) NOT NULL,
  IdUsuarioCreador int(11) NOT NULL,
  FechaHoraCreado timestamp NOT NULL DEFAULT current_timestamp()
)
```

```
CREATE TABLE solicitarinsumo (  
    IdSolicitarInsumo int(11) NOT NULL,  
    IdUsuarioAlmacen int(11) NOT NULL,  
    Codigo varchar(20) NOT NULL,  
    Detalle text NOT NULL,  
    Estado int(11) NOT NULL,  
    IdUsuarioCreador int(11) NOT NULL,  
    FechaHoraCreado timestamp NOT NULL DEFAULT current_timestamp() ON  
UPDATE current_timestamp()  
)
```

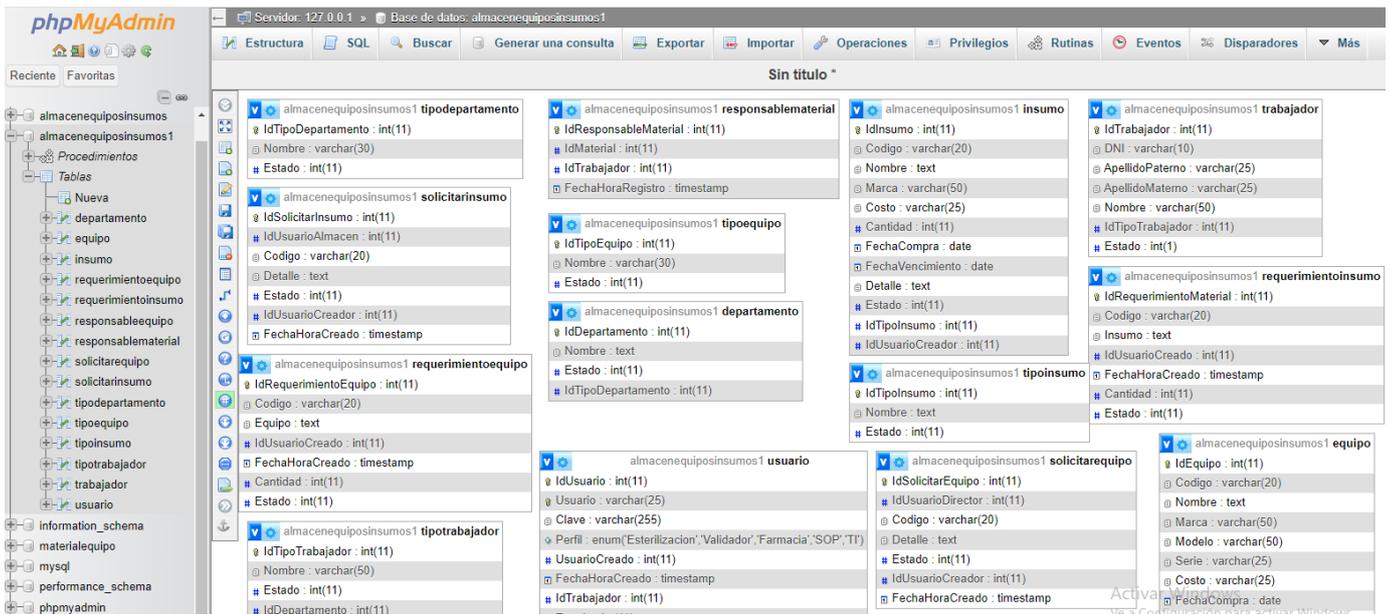
```
CREATE TABLE tipodepartamento (  
    IdTipoDepartamento int(11) NOT NULL,  
    Nombre varchar(30) NOT NULL,  
    Estado int(11) NOT NULL  
)
```

```
CREATE TABLE tipoequipo`(  
    IdTipoEquipo int(11) NOT NULL,  
    Nombre varchar(30) NOT NULL,  
    Estado int(11) NOT NULL  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1 COLLATE=latin1_swedish_ci
```

```
CREATE TABLE tipoinsumo (  
    IdTipoInsumo int(11) NOT NULL,  
    Nombre text NOT NULL,  
    Estado int(11) NOT NULL  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1 COLLATE=latin1_swedish_ci;
```

```
CREATE TABLE tipotrabajador (  
    IdTipoTrabajador int(11) NOT NULL,  
    Nombre varchar(50) NOT NULL,  
    IdDepartamento int(11) NOT NULL  
)
```

```
CREATE TABLE trabajador (  
    IdTrabajador int(11) NOT NULL,  
    DNI` varchar(10) NOT NULL,  
    ApellidoPaterno varchar(25) NOT NULL,  
    ApellidoMaterno varchar(25) NOT NULL,  
    Nombre varchar(50) NOT NULL,  
    IdTipoTrabajador int(11) NOT NULL,  
)
```



## Fase 4: Implementación

### Extracción, Transformación y Carga (ETL)

Transformación de datos:

Limpiar y normalizar datos, asegurando consistencia y calidad.

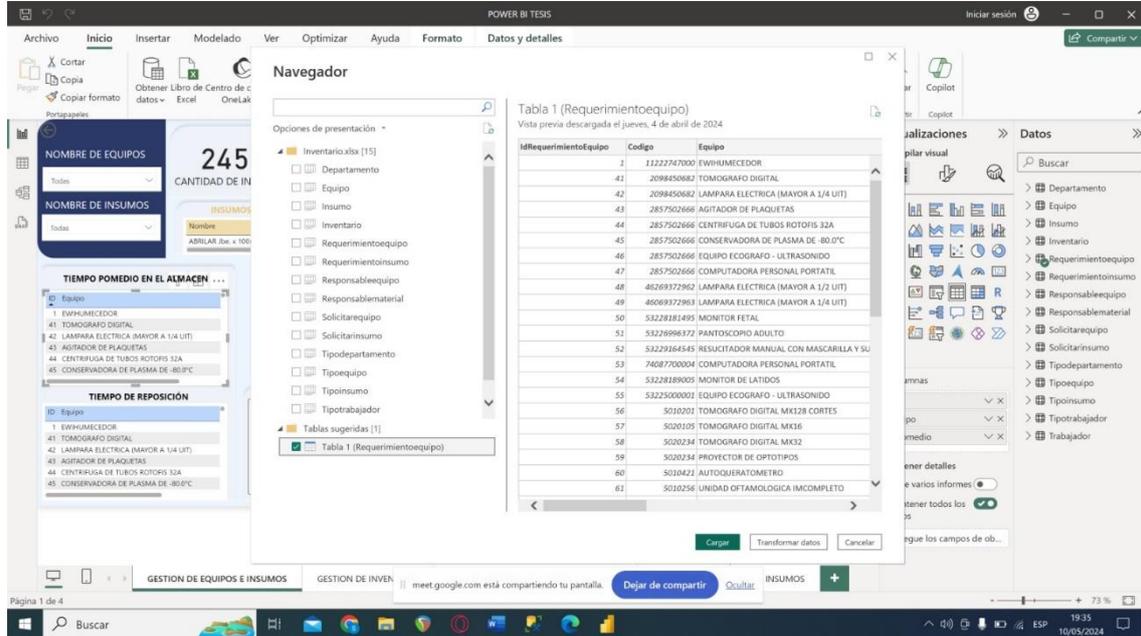
Integrar datos de diferentes fuentes y enriquecerlos con información adicional.

Marca	Costo	Cantidad	FechaCompra
02-A2 ABL PH	388	1	14/03/2001
02-E3 GSK	179	1	14/03/2001
02-14 PFIZER	190	1	14/03/2001
02-L2 SCHERU	154	1	14/03/2001
02-A2 ABL PH	384	1	14/03/01
02-SOP UCI	172	1	14/03/01
02-SOP UCI	256	1	14/03/01
02-W	410	1	14/3/01
02-SOP UCI	406	1	14-3-01
02-S	41	1	14-03-01
02-V	92	1	14.03.01
02-V	129	1	14.03.01
02-S	231	1	2001-03-14
02-S	259	1	2001-03
02-T	272	1	14 de marzo
02-SOP UCI	372	1	01 (yy)
02-SOP UCI	208	1	2001 (yyyy)
02-V	300	1	14 de marzo
02-V	274	1	01 (yy)
02-V	206	1	2001 (yyyy)
02-U	73	1	29/08/2023
02-G2 MEDIFA	165	1	27/02/2023
02-CONTROLADO	365	1	29/05/2023
02-REFRI 1	342	1	23/10/2022
02-DS FERRER	233	1	04/10/2022
02-X	235	1	01/09/2022

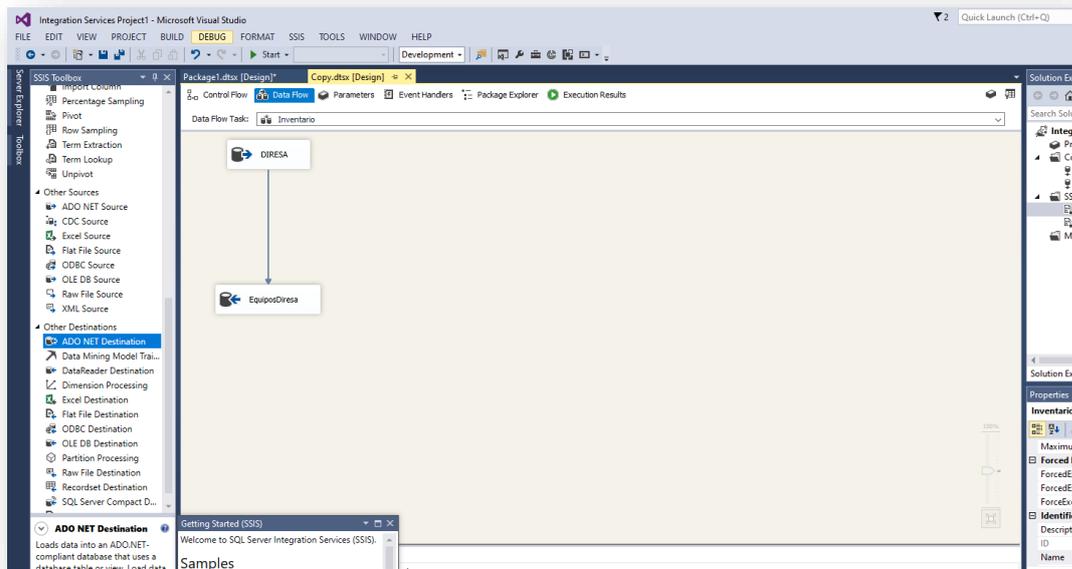
Carga de datos:

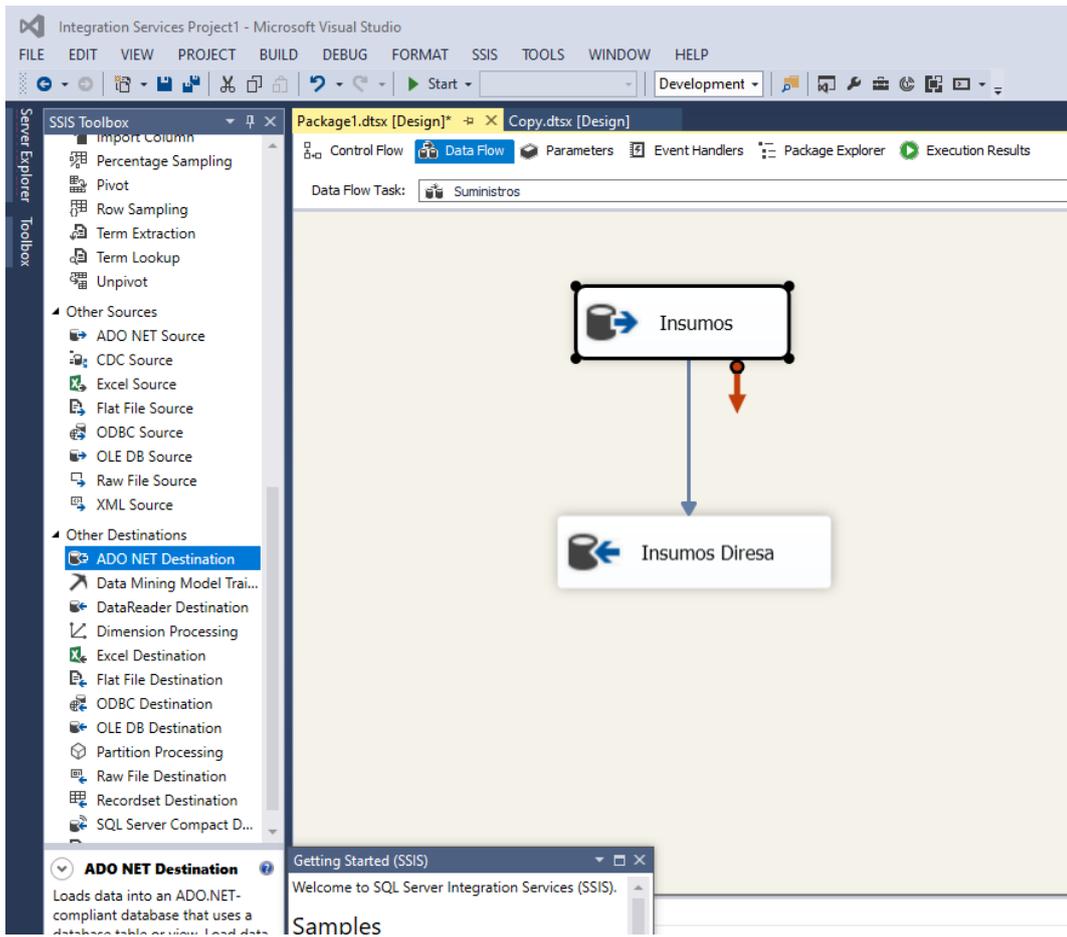
Cargar datos en el almacén de datos de manera regular y programada.

Validar la integridad de los datos durante la carga.



## Desarrollo de Data Marts





Para las transferencias de datos, se realizó el Proceso ETL con SQL Server Integration Services, como fase de prueba. Luego se realizó en forma directa en el Power BI.

Marca	Costo	Cantidad	FechaCompra	FechaVencimiento	Detalle	Estado	IdTipoInsumo	IdUsuarioCreador	Estado de vencimiento	CostoAlmacenamiento
CB02-A2 ABL PH	368	1	28/02/2023	15/01/2024	SE COMPR	1	1	4	-1.01	
CB02-E3 GSK	179	1	06/10/2022	01/02/2024	SE COMPR	1	1	4	-1.04	
CB02-14 PFIZER	190	1	16/04/2023	15/12/2023	SE COMPR	1	2	2	-1.05	
CB02-L2 SCHER	154	1	30/05/2023	03/01/2024	SE COMPR	1	2	3	-1.04	
CB02-A2 ABL PH	384	1	03/04/2023	22/02/2024	SE COMPR	1	2	5	-1.01	
CB02-SOP LUCI	172	1	28/03/2023	07/01/2024	SE COMPR	1	1	5	-1.04	
CB02-SOP LUCI	256	1	02/09/2022	03/03/2024	SE COMPR	1	1	4	-1.06	
CB02-W	410	1	14/08/2023	15/01/2024	SE COMPR	1	2	5	-1.01	
CB02-SOP LUCI	406	1	01/04/2023	18/01/2024	SE COMPR	1	2	4	-1.01	
CB02-S	41	1	22/03/2023	21/03/2024	SE COMPR	1	2	4	-1.01	
CB02-V	92	1	08/03/2023	10/02/2024	SE COMPR	1	1	4	-1.02	
CB02-V	129	1	24/06/2023	25/12/2023	SE COMPR	1	2	4	-1.03	
CB02-S	231	1	12/11/2022	11/03/2024	SE COMPR	1	2	1	-1.06	
CB02-S	259	1	09/07/2023	26/01/2024	SE COMPR	1	1	2	-1.06	
CB02-T	272	1	01/04/2023	29/12/2023	SE COMPR	1	1	3	-1.07	
CB02-SOP LUCI	372	1	12/03/2023	11/02/2024	SE COMPR	1	1	3	-1.09	
CB02-SOP LUCI	208	1	25/07/2023	11/01/2024	SE COMPR	1	2	5	-1.05	
CB02-V	300	1	17/11/2022	25/03/2024	SE COMPR	1	2	3	-1.08	
CB02-V	274	1	14/08/2022	27/02/2024	SE COMPR	1	1	4	-1.07	
CB02-V	206	1	17/08/2023	14/02/2024	SE COMPR	1	2	3	-1.05	
CB02-U	73	1	29/08/2023	25/01/2024	SE COMPR	1	1	5	-1.02	
CB02-G2 MEDIFA	165	1	27/02/2023	05/12/2023	SE COMPR	1	1	1	-1.04	
CB02-CONTROLADO	365	1	29/05/2023	25/12/2023	SE COMPR	1	1	1	-1.09	
NA	342	1	27/10/2022	04/04/2024	SE COMPR	1	2	1	-1.09	
CB02-REFRI 1	409	1	23/10/2022	27/02/2024	SE COMPR	1	2	1	-1.01	
CB02-D5 FERRER	233	1	04/10/2022	19/04/2024	SE COMPR	1	1	1	-1.06	
CB02-X	235	1	01/09/2022	20/01/2024	SE COMPR	1	1	2	-1.06	

## Fase 5: Despliegue

### Pruebas y Validación

Se validan el ingreso de los datos de Excel mediante la creación de formularios, como se muestra.

RequerimientoInsumo	
Id	6
IdRequerimientoMaterial	62
Codigo	102441158
Insumo	GUANTES
IdUsuarioCreado	4
FechaHoraCreado	21/4/2018
Cantidad	1
Estado	1
Rotacion	209

SolicitarInsumo	
Id	1
Campo1	IdSolicitarInsumo
Campo2	IdUsuarioAlmacen
Campo3	Codigo
Campo4	Detalle
Campo5	Estado
Campo6	IdUsuarioCreador
Campo7	FechaHoraCreado
Campo8	Cantidad
Codigo	11222747000
Detalle	TOMOGRAFO DIGITAL MX16
Estado	1
IdUsuarioCreador	4
FechaHoraCreado	43105
Cantidad	2

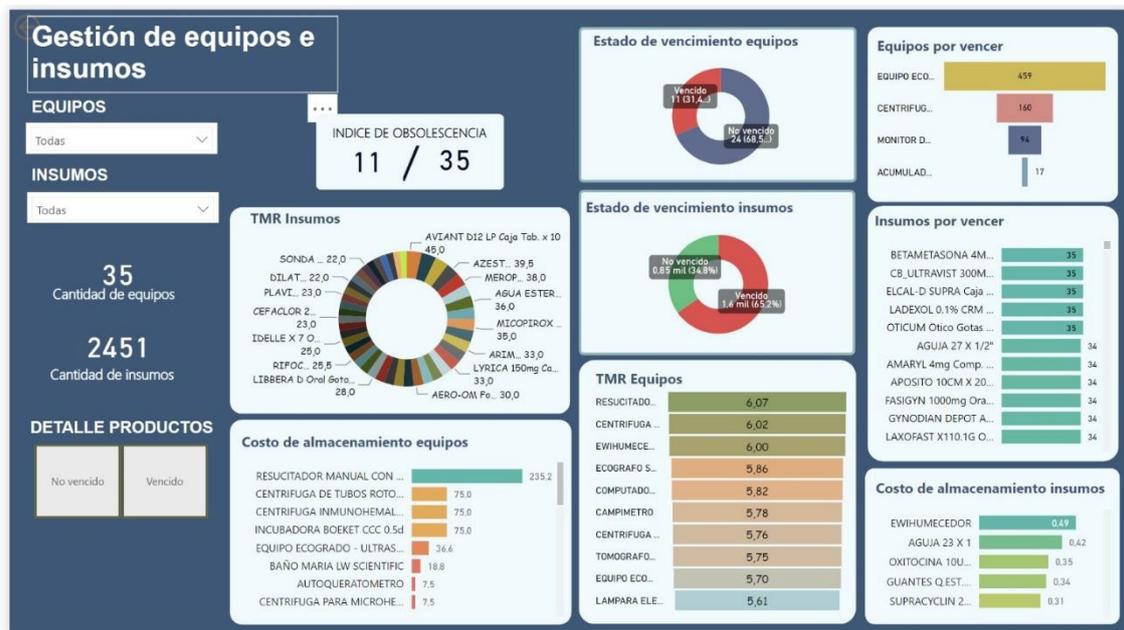
RequerimientoEquipo	
Id	1
IdRequerimientoEquipo	1
Codigo	11222747000
Equipo	EWIHUMECEDOR
IdUsuarioCreado	4
FechaRequerimiento	4/02/2018
FechaDespacho	9/02/2018
FechaPromedioAlma	5
TiempoDeReposicion	5
Cantidad	16
Estado	1
Cuadro_combinado38	
Rotacion	1

Equipo			
Id	1	FechaCompra	20/04/2018
IdEquipo	1	TiempoVidaYear	6
Codigo	11222747000	TiempoVidaMes	0
Nombre	EWIHUMECEDOR	Fecha de vencimiento	20/4/2024
Marca	SIN MARCA	Estado de vencimiento	-1
Modelo	SIN MODELO	Detalle	PARA LA ISNTITUCION
Serie	SIN SERIE	Estado	1
Costo	1947	IdTipoEquipo	1
CostoAlmacenamiento	0.58	IdUsuarioCreador	2
Cantidad	28		

Inventario	
Id	1
Codigo	11222747000
Nombre	EWIHUMECEDOR
Índice de precisión	0
Rotación	0
RequerimientosTotal	74
SolicitudesTotal	10
InventariolInicial	28
Tasa de cumplimiento de entrega de productos	-36
Productos despachados	38
idtrabajador	
iddepartamento	

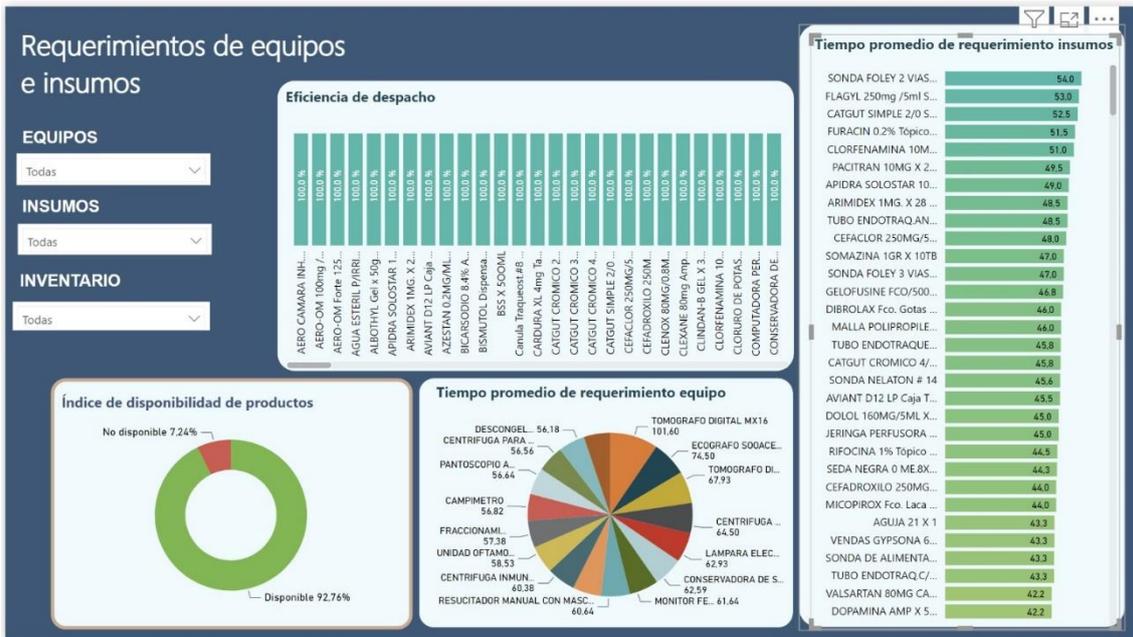
Insumo	
Id	1
IdInsumo	1
Codigo	11222747000
Nombre	EWIHUMECEDOR
Marca	SIN MARCA
Costo	1947
Cantidad	0
CostoAlmacenamiento	0.49
FechaCompra	31/07/2022
FechaVencimiento	6/07/2024
Estado de vencimiento	58
Detalle	PARA LA INSTITUCION
Estado	1
IdTipoInsumo	1
IdUsuarioCreador	2

## Gestión de equipos e insumos

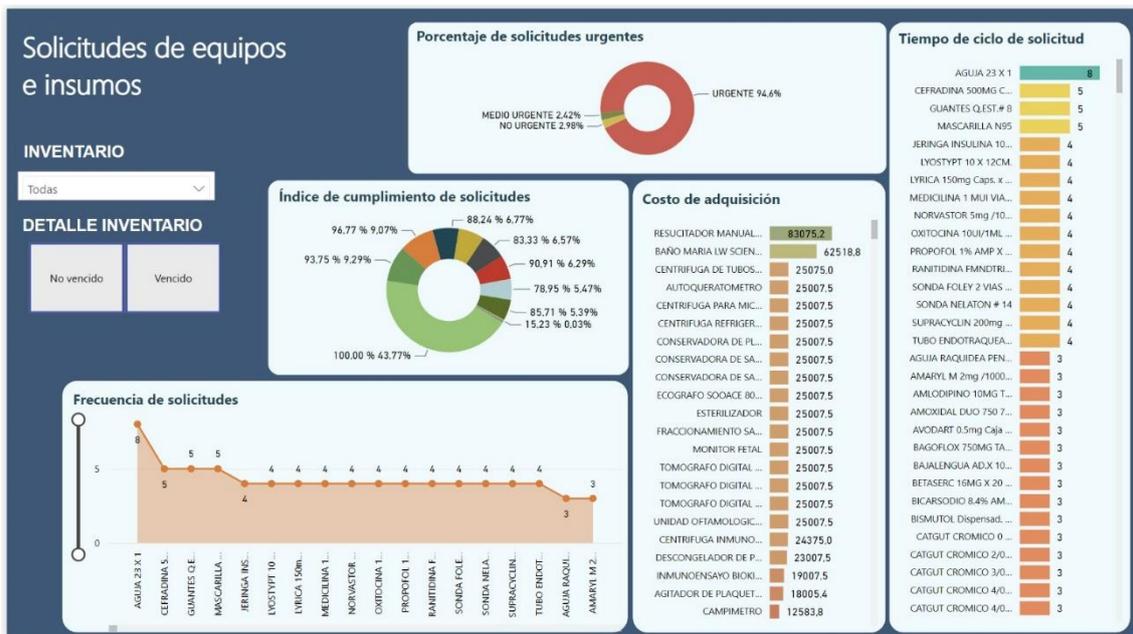


En este dashboard se considera tanto de equipos e insumos, donde se muestran métricas como el índice de obsolescencia, estado de vencimiento de equipos, equipos por vencer, estado de vencimiento de insumos, insumos por vencer, costo de almacenamiento insumos, costo de almacenamiento equipos, tiempo medio de reposición de equipos y tiempo medio de reposición de insumos; asimismo muestra en tiempo real la cantidad de equipos e insumos.

## Requerimientos de equipos e insumos

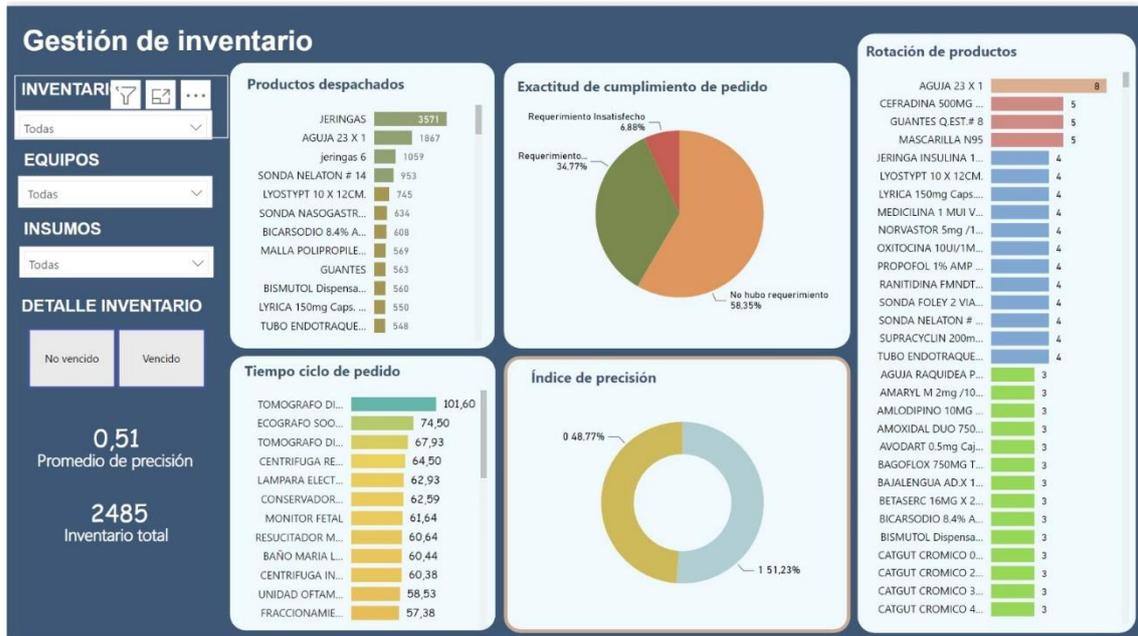


En este dashboard se considera por equipos, insumos e inventario; la eficiencia de despacho de equipos e insumos, Índice de disponibilidad de equipo y Tiempo de entrega de requerimientos.



Solicitudes de equipos e insumos En este dashboard contiene Tiempo de ciclo de solicitud, Índice de cumplimiento de solicitudes, Costo de adquisición de equipos e insumos, Frecuencia de solicitudes y el Porcentaje de solicitudes urgentes.

# Gestión de inventario



En este dashboard se tiene reportes considerando equipos, insumos y detalle del inventario productos despachados, exactitud de cumplimiento de pedido, rotación de productos, tiempo ciclo de los pedidos, índice de precisión; asimismo como en tiempo real el promedio de precisión e inventario total.

## Anexo 07: Autorización para el desarrollo de la investigación



GOBIERNO REGIONAL DE PIURA

"Año de la Unidad, La Paz y el Desarrollo"

"Decenio de igualdad de oportunidades para hombres y mujeres"

### Autorización para la realización de la investigación

Por medio del presente documento, Yo Raúl Calle Castillo, Identificado con DNI 02664875 y representante como Jefe de Almacén de la Dirección Regional de Salud, autorizo a los estudiantes Castillo Sosa Samuel Roberto con DNI 71792714 y Chapilliquen Zeta Jean Marco con DNI 73439516 a realizar la investigación titulada "Business Intelligence basado en la metodología Ralph Kimball, para la gestión de los procesos del Almacén de la DIRESA-Piura, 2023".

Piura, 20 de noviembre de 2023.

Firma

 DIRECCION REGIONAL DE SALUD PIURA  
UNIDAD FUNCIONAL DE LOGISTICA

-----  
Tec. Asist. Raúl Calle Castillo  
RESPONSABLE DE ALMACEN GENERAL

Sr. Raúl Calle Castillo  
DNI: 02664875  
Cargo Jefe de Almacén  
Almacén general de la Diresa Piura