**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS**

Logotipo, Calendario

Descripción generada automáticamente

**TESIS**

**“Sistema Multiplataforma para mejorar en el Control de Inventarios de la Farmacia en el Centro Medico UNI”**

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE**

**INGENIERO DE SISTEMAS**

**ELABORADO POR: SALAZAR PIZARRO, ANDERSON ANDRES**

**Y**

**ASESOR:**

**MG. CALIZAYA NEYRA,  PERCY ANGEL**

**LIMA - PERÚ**

**2024**

ÍNDICE

[CAPÍTULO I: PROBLEMÁTICA 5](#_Toc178769855)

[1.1 Generalidades 5](#_Toc178769856)

[1.2. Realidad Problemática 6](#_Toc178769857)

[1.3 Formulación del problema 8](#_Toc178769858)

[1.3.1 Problema Principal 8](#_Toc178769859)

[1.3.2 Subproblemas 9](#_Toc178769860)

[1.4 Justificacion del Estudio 9](#_Toc178769861)

[1.4.1 Justificación práctica 9](#_Toc178769862)

[1.4.2 Justificación académica 10](#_Toc178769863)

[1.5 Hipótesis 10](#_Toc178769864)

[1.5.1 Hipótesis General 11](#_Toc178769865)

[1.5.2 Hipótesis Específicas 11](#_Toc178769866)

[1.6 Objetivos 11](#_Toc178769867)

[1.6.1 Objetivo general 11](#_Toc178769868)

[1.6.2 Objetivos Específicos 11](#_Toc178769869)

[1.7 Limitantes de la Investigación 12](#_Toc178769870)

[1.7.1 Limitantes teóricos 12](#_Toc178769871)

[1.7.2 Limitantes temporales 12](#_Toc178769872)

[1.7.3 Limitantes espaciales 13](#_Toc178769873)

[CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO 14](#_Toc178769874)

[2.1 Antecedentes de Investigación 14](#_Toc178769875)

[2.1.1 Revisión de métodos 14](#_Toc178769876)

[2.1.2 Evaluación comparativa 14](#_Toc178769877)

[2.1.3 Usos alternativos o aplicaciones varias 14](#_Toc178769878)

[2.1.4 Software o sistemas existentens 14](#_Toc178769879)

[2.2 Bases Teóricas 14](#_Toc178769880)

[2.2.1 Variable dependiente: Control de inventarios 14](#_Toc178769881)

[2.2.1.1 Selección de Personal: Sistema Multiplataforma 14](#_Toc178769882)

[CAPITULO III: METODO DE LA INVESTIGACION 14](#_Toc178769883)

[3.1. Tipo, Nivel y diseno de Investigacion 14](#_Toc178769884)

[3.2. Variables y Operacionalizacion 14](#_Toc178769885)

[3.3. Poblacion y muestra 14](#_Toc178769886)

[3.4. Tecnica e instrumento de recoleccion de datos, validez y confiabilidad 14](#_Toc178769887)

[3.5. Metodo de Analisis de Datos 14](#_Toc178769888)

[3.6. Aspectos Eticos 14](#_Toc178769889)

[CAPÍTULO IV: APORTE DE LA TESIS 14](#_Toc178769890)

[4.1. Metodologia de desarrollo de la Solucion 14](#_Toc178769891)

[4.2. Paso 1 14](#_Toc178769892)

[4.3. Paso 2 14](#_Toc178769893)

[REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 15](#_Toc178769894)

[ANEXOS 24](#_Toc178769895)

**LISTA DE FIGURAS**

[Figura 1](#_Toc146641687)……………………………………………………………………………………1

Figura 2……………………………………………………………………………………2

# CAPÍTULO I: PROBLEMÁTICA

## Generalidades

En el contexto actual, las farmacias enfrentan un desafío significativo debido a la ausencia de sistemas eficientes para el control de inventarios en las Farmacias (Diario Gestión, 2014). Esta carencia se traduce en una serie de problemas operativos y financieros que afectan directamente la calidad del servicio ofrecido y la rentabilidad del negocio. Sin un sistema adecuado de gestión de inventarios, las farmacias enfrentan dificultades para mantener un control preciso de los productos disponibles, lo que puede llevar a la falta de existencias o al exceso de inventario. Esta falta de visibilidad sobre el estado de los inventarios dificulta la toma de decisiones informadas y puede resultar en pérdidas económicas debido a la expiración de productos, obsolescencia y deterioro de mercancías (Diario Gestión,2019). Además, la ausencia de sistemas automatizados para el seguimiento de inventarios dificulta la optimización de los procesos logísticos y la planificación de la cadena de suministro, lo que puede resultar en retrasos en la reposición de productos y en una gestión ineficiente de los recursos (Diario Gestión,2019). En consecuencia, se hace evidente la necesidad urgente de implementar sistemas integrales de gestión de inventarios en las farmacias para mejorar la eficiencia operativa, garantizar la disponibilidad de productos y maximizar la rentabilidad del negocio.

**Figura 1.1: Inauguración del Centro Medico UNI**

****

**Fuente: La empresa**

## 1.2. Realidad Problemática

Para describir el problema de investigación, es esencial definir claramente la idea central que se investigará, lo que implica precisar y estructurar el caso en estudio (Gonzáles, 2021). Para lograr dicha precisión, es necesario consultar fuentes especializadas. En la tabla 1 se detallan las principales fuentes revisadas para formular el problema de investigación.

Tabla 1

*Preguntas de investigación en artículos relacionados con el Control de Inventario en Farmacias.*

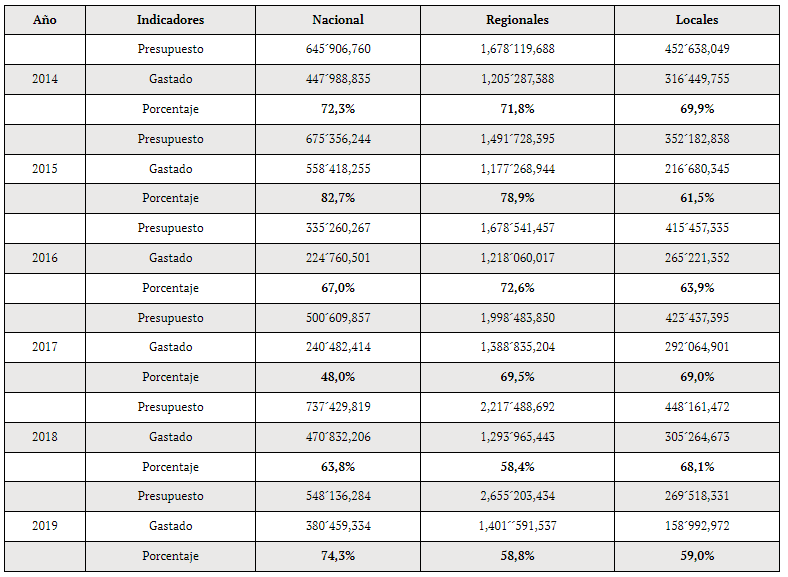
|  |  |
| --- | --- |
| **Cita** | **Preguntas de investigación** |
| Sarmiento et al. (2022) | ¿Cuál es el costo para la organización el llegar a una situación en la que se presente la ruptura de stock, ocasionada por diversos problemas en alguno de los eslabones de la cadena de abastecimiento? |
| Willian Laveriano et al. (2010) | 1) ¿Cómo impactan los excesos e insuficiencias de inventario en la rentabilidad y satisfacción del cliente en empresas de venta de productos perecederos? 2) ¿De qué manera el descontrol de inventarios influye en la incidencia del robo hormiga y en el aumento de los costos operativos en las empresas? |
| Sanchez et al. (2011) | ¿Cómo influye la falta de actualización y aplicación de políticas de control de inventarios en la precisión de la información financiera y la toma de decisiones en empresas comerciales? |
| Rojas et al. (2022) | ¿Cómo puede un sistema multiplataforma de control de inventarios optimizar la gestión de insumos en la Farmacia del Centro Médico UNI para garantizar la continuidad de los servicios y la satisfacción del cliente? |
|  |  |

*Nota:* Elaboración propia de los principales artículos que se utilizaron para poder plantear el problema de investigación.

Actualmente, las organizaciones deben mantener un control adecuado en todos sus departamentos para lograr una mayor eficiencia en su operación. Para llevar a cabo un inventario de mercancías en el almacén, es necesario contar con un sistema eficaz que prevenga errores como el registro duplicado de productos, la omisión de algunos artículos o la incapacidad de detectar robos o pérdidas ( Lopez,2011 ).

En la farmacia del Centro Médico UNI, al contar con una cadena de suministro que incluye a diversas entidades externas y la necesidad de compartir información con ellas, es fundamental contar con un sistema robusto que permita controlar el inventario de manera precisa y en tiempo real. Un sistema multiplataforma ofrece la ventaja de poder acceder y gestionar esta información desde diferentes dispositivos y ubicaciones, asegurando que todos los involucrados en la cadena de suministro puedan tomar decisiones oportunas y reducir el riesgo de desabastecimiento o sobrestock (Yerren,2022).

El impacto de una gestión inadecuada del inventario puede ser significativo, afectando tanto la operatividad de la farmacia como la atención a los pacientes (Aguirre Barrera,2003). Por ejemplo, un mal control puede llevar a la falta de medicamentos críticos, afectando la calidad del servicio, o a la acumulación innecesaria de productos, generando costos adicionales. Implementar un sistema multiplataforma para el control de inventarios asegura que la farmacia del Centro Médico UNI pueda optimizar sus recursos, mejorar la eficiencia en la gestión de medicamentos y suministros, y mantener un flujo adecuado en toda la cadena de suministro.

**Figura 2**Perú Gasto en adquisición de activos no financieros en salud pública 2014-2019 (en millones de soles)

## Formulación del problema

### Problema Principal

* ¿Cómo influye un sistema multiplataforma para el control de inventarios en Farmacia del Centro Medico UNI?

### Subproblemas

* ¿Cómo influye un sistema multiplataforma en la exactitud del control de inventarios de Farmacia del Centro Medico UNI?
* ¿Cómo influye un sistema multiplataforma en el tiempo del control de inventarios de Farmacia del Centro Medico UNI?
* ¿Cómo influye un sistema multiplataforma en la satisfacción del usuario hacia el control de inventarios de Farmacia del Centro Medico UNI?

## **Justificacion del Estudio**

### Justificación práctica

Según la Dirección General de Medicamentos (2020), en el Perú, las empresas del sector salud y en particular las farmacias, requieren de un sistema eficiente para gestionar sus inventarios, dado que una farmacia no solo debe garantizar el abastecimiento de medicamentos, sino también optimizar su manejo para evitar pérdidas, sobre stock o desabastecimiento crítico. En este contexto, el Centro Médico UNI no es la excepción, enfrentando los desafíos de mantener un control adecuado de sus insumos médicos y productos farmacéuticos. La implementación de un sistema multiplataforma para el control de inventarios resulta crucial, pues permite un monitoreo en tiempo real y acceso desde cualquier dispositivo, asegurando una gestión eficiente y precisa que reduzca errores en el registro, mitigue riesgos de desabastecimiento, y optimice los recursos. Este tipo de solución tecnológica ofrece un soporte fundamental para la toma de decisiones en la farmacia, mejorando tanto la operatividad como la calidad del servicio hacia los pacientes.

### 1.4.2 Justificación académica

El uso de sistemas inteligentes ha cobrado gran relevancia en los últimos años, siendo aplicados en áreas como la salud, logística, finanzas y más. En el ámbito farmacéutico, su implementación también ha comenzado a ganar terreno, dado que permite mejorar la gestión y control de inventarios mediante el análisis de grandes volúmenes de datos. Según Gartner Inc. (2021), la analítica avanzada puede optimizar la toma de decisiones en tiempo real, lo que es esencial en entornos críticos como el de las farmacias. Aunque estas soluciones aún no han sido ampliamente adoptadas en el Perú, la presente investigación busca contribuir al desarrollo de un sistema multiplataforma para el control de inventarios en la farmacia del Centro Médico UNI. Este sistema permitirá una mayor eficiencia en la gestión de medicamentos y suministros, mejorando la precisión en el manejo de la cadena de suministro y reduciendo errores que afectan la operatividad y el servicio al cliente.

La falta de control inventarios en centros médicos universitarios, atribuida a la carencia de sistemas centralizados y mantenerse a procedimientos manuales, emerge como un desafío significativo (Elizalde-Marín, 2018). Esta deficiencia se traduce en la incurrida de costos operativos superfluos, escasez de suministros críticos y demoras en la prestación de servicios médicos esenciales (Parra-Medina). Esta problemática ha sido reconocida como una preocupación urgente dentro del ámbito de la salud, resaltando la necesidad de soluciones efectivas para el control de inventarios en entornos clínicos.

¿Cómo pueden el centro médico universitario-UNI mejorar el control de inventarios a través de la multiplataforma de un sistema integral de gestión de inventarios?

## Hipótesis

El desarrollo de un sistema multiplataforma permitirá un mejor control en el inventario de Farmacia del Centro medico UNI. Pues un sistema multiplataforma, recoge, procesa, almacena y provee la información necesaria para un buen funcionamiento de la organización aplicada (Acosta et al.,2017).

### Hipótesis General

Un sistema multiplataforma para la mejora del control de inventarios en Farmacia

### Hipótesis Específicas

* Un sistema multiplataforma aumenta en la exactitud con la mejora del control de Inventarios en Farmacia del Centro médico UNI
* Un sistema multiplataforma reduce el tiempo de atención para el control de Inventarios en Farmacia del Centro Médico UNI.
* Un sistema multiplataforma aumenta la satisfacción del cliente de la atención por la mejora del control de Inventarios en Farmacia del Centro Médico UNI.

## 1.6 Objetivos

### 1.6.1 Objetivo general

Determinar como influye un sistema multiplataforma para la mejora del control de inventarios en Farmacia.

### Objetivos Específicos

* Determinar como influye un sistema multiplataforma en la exactitud con la mejora del control de Inventarios en Farmacia del Centro medico UNI.
* Determinar como influye un sistema multiplataforma en la reducción de atención en la mejora de control de Inventarios en Farmacia del Centro Medico UNI.
* Determinar como influye un sistema multiplataforma en la satisfacción por la mejora del control de Inventarios en Farmacia del Centro Medico UNI.

## 1.7 Limitantes de la Investigación

### 1.7.1 Limitantes teóricos

* La solución propuesta se centrará exclusivamente en la implementación de un sistema multiplataforma para el control de inventarios, por lo que el estudio solo abordará la influencia de dicho sistema en los procesos de inventario, dejando fuera otros factores logísticos o administrativos que puedan influir en la eficiencia operativa de la farmacia.
* Según **Diario Gestión (2019)**, la falta de automatización en la gestión de inventarios puede generar errores humanos y pérdidas económicas, lo que subraya la importancia de soluciones automatizadas. Sin embargo, la solución propuesta en este estudio funcionará como un soporte para los procesos de inventario, mientras que el control final seguirá estando en manos del personal de la farmacia, lo que podría introducir un margen de error humano.
* El sistema se evaluará en términos de **eficiencia operativa** y **satisfacción del usuario**, priorizando la precisión en la gestión de inventarios y la optimización del tiempo de respuesta, dejando fuera otras métricas como el costo de implementación o el impacto a largo plazo en la gestión financiera de la farmacia

### 1.7.2 Limitantes temporales

* El estudio se centrará en la evaluación del sistema multiplataforma exclusivamente durante la fase de **control de inventarios** en tiempo real, con datos que serán registrados hasta el momento de las transacciones de inventario (Petitorio del Minsa). No se tomarán en cuenta datos posteriores que puedan surgir en etapas como auditorías o revisiones manuales, ya que el enfoque es la optimización del proceso en tiempo real.
* Se han utilizado datos históricos y pruebas de rendimiento que abarcan un periodo limitado de **2 meses** de operación de la farmacia. Este periodo ha permitido comparar la eficiencia del sistema antes y después de la implementación del sistema multiplataforma. La medición con cronómetro mostró mejoras en los tiempos de operación de entre **1 a 2 minutos** por transacción, lo que representa una mejora significativa en términos de agilidad en el control de inventarios.
* Aunque los resultados indican una mejora en el tiempo de operación, no se han evaluado los posibles cambios en la eficiencia a lo largo de un periodo más extenso (más de 2 meses), lo que puede limitar el análisis del impacto del sistema en la eficiencia operativa a largo plazo.

### 1.7.3 Limitantes espaciales

* Si bien la mayoría de los usuarios del sistema se encuentran con el código DIGEMID peruano, existe un porcentaje muy reducido que el personal administrativo o de salud trabaje con un código mundial o extranjero (menos del 1% del total). La implementación y eficacia del sistema de gestión de inventarios dependería de si las tareas pueden realizarse de manera presencial o remota, para determinar si este personal puede acceder al sistema y realizar las gestiones necesarias de forma efectiva.

# CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

## 2.1 Antecedentes de Investigación

### 2.1.1 Revisión de métodos

##### 2.1.1.1 Antecedente 1

En la gestión de inventarios de equipos médicos, la eficiencia en la administración, instalación y mantenimiento preventivo es crucial para garantizar un servicio de calidad en los hospitales. En un estudio realizado en el Hospital Albert Einstein. Se utilizo una combinación de las metodologías Lean y Six Sigma para optimizar el control de inventarios de equipos médicos críticos. Lean se enfoca en eliminar actividades que no agregan valor y minimizar desperdicios, mientras que Six Sigma busca reducir la variabilidad de los procesos y mejorar la calidad a través de técnicas estadísticas (Silva a.t).

La investigación aplicada en el hospital mostró mejoras significativas en la gestión de inventarios, elevando el porcentaje de formularios completos del 62,6% al 99,4%. Esto no solo contribuyó a una mejor organización interna del hospital, sino también a un nivel superior de servicio al paciente.

El uso de estas metodologías permitió identificar cuellos de botella y defectos en los procedimientos de registro e instalación de equipos. Además, se mejoraron los planes de mantenimiento preventivo, evitando problemas relacionados con equipos liberados sin la planificación adecuada.

Gráfico, Gráfico de barras

Descripción generada automáticamente

Silva et al. también identificaron los puntos clave dentro del proceso de registro de equipos médicos, utilizando factores que podían extraerse fácilmente de un software de base de datos. Estos incluían elementos del plan de medición de procesos, lo que permitió identificar cinco tipos principales de errores y defectos en los requisitos del cliente. Estos defectos fueron detallados en una tabla, donde se resaltaban los fallos más comunes y su impacto en el control de inventarios.

Durante el análisis comparativo, se identificaron y registraron en el sistema de gestión de equipos todos los dispositivos adquiridos por el hospital en el período del estudio. Esto permitió a los investigadores obtener una visión clara de los principales problemas que afectaban el proceso de registro y, en consecuencia, el mantenimiento preventivo y la correcta utilización de los equipos en el tiempo.

La identificación y registro adecuados de los equipos, sumado al control preciso de los errores detectados, son puntos clave que podrían ser aplicables a la mejora del control de inventario en farmacias, especialmente en el ámbito hospitalario como el **Centro Médico UNI**, donde una buena administración de los insumos y equipos puede marcar una diferencia significativa en la calidad del servicio y en la atención al paciente.

Texto

Descripción generada automáticamente

Se tienen las siguientes observaciones sobre el artículo:

* El flujo de trabajo presenta posibles demoras, como la falta de información en la recepción o la espera por piezas o stock antes de la instalación de los equipos. Estos retrasos no solo ralentizan el proceso, sino que también incrementan el riesgo de cometer errores.
* La falta de estandarización en los procesos provoca retrabajos y errores. En un entorno hospitalario, donde los equipos médicos son esenciales para el cuidado de los pacientes, esta ausencia de uniformidad en el registro de equipos no solo compromete la eficiencia operativa, sino que también puede afectar la seguridad de los pacientes.

##### 2.1.1.2 Antecedente 2

Diagrama

Descripción generada automáticamente  
En el artículo que habla S.L (Brown), se detalla un sistema de software de código abierto diseñado para la dispensación de medicamentos antirretrovirales (ARV) a pacientes con VIH en Sudáfrica. Este sistema surge como respuesta a las múltiples limitaciones que enfrenta el tratamiento antirretroviral en contextos con recursos limitados, especialmente la dificultad de monitorear y recopilar datos relevantes de los pacientes. Sudáfrica, que sufre de una grave escasez de personal médico calificado, debe optimizar el uso de los recursos disponibles. El sistema consiste en dos aplicaciones geográficamente separadas: una en la farmacia donde se preparan los medicamentos y otra en un punto de servicio donde los pacientes recogen sus tratamientos. Utilizando la teoría de la Interacción Humano-Computadora (HCI), se diseñan herramientas intuitivas que facilitan el trabajo de los profesionales de la salud. Además, se busca maximizar la capacidad del farmacéutico para gestionar la cadena de suministro de ARV, desde el ingreso del stock hasta la dispensación a los pacientes. Este enfoque no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también asegura un suministro constante y confiable de medicamentos, lo cual es crucial para la adherencia del paciente a la terapia.

El sistema, desarrollado en Java y conectado a una base de datos PostgreSQL, se ha implementado con éxito, monitoreando a más de 2000 pacientes VIH positivos durante más de un año. Con este modelo, se propone ampliar el alcance del número limitado de especialistas en ARV y optimizar el control de inventarios, lo cual se alinea con el objetivo de un sistema multiplataforma para la mejora del control de inventarios en la farmacia del Centro Médico.

Finalmente, observamos que para fines de operación en base a la Interacción Humano-Computadora, es apta para nuestro modelo de Sistema que deseamos aplicar.

Se tiene las siguientes observaciones:

* El sistema descrito en el artículo aborda las limitaciones en contextos con escasez de personal calificado, lo que es relevante para el Centro Médico UNI. La implementación de un sistema similar en la farmacia puede mejorar la gestión de inventarios y asegurar una cadena de suministro constante, especialmente en situaciones donde los recursos son limitados.
* El uso de HCI en el diseño de herramientas intuitivas mejora la accesibilidad y usabilidad del sistema, facilitando el trabajo tanto en la farmacia como en los puntos de servicio. Esta observación es crucial para tu proyecto, ya que un sistema multiplataforma también debe considerar la facilidad de uso para el personal no técnico en la farmacia, lo que podría acelerar la adopción y eficacia del sistema.
* El enfoque del sistema en maximizar la capacidad del farmacéutico para gestionar el inventario desde la entrada del stock hasta la dispensación final es clave para garantizar la adherencia del paciente a la terapia. En tu caso, aplicar este modelo aseguraría un suministro constante de medicamentos en la farmacia del Centro Médico UNI, lo cual es crucial no solo para mantener un flujo eficiente, sino también para mejorar el control del inventario en tiempo real.

### 2.1.2 Evaluación comparativa

Se realizará una comparación haciendo uso de los métodos revisados con el estado del arte. Se definirán criterios, luego niveles para los criterios, analizaremos la consistencia de los criterios, se definirán los pesos y luego entraremos en evaluación los 2 artículos en base a los criterios.

##### 2.1.2.1 Criterios

* **Criterio 1**: Optimización de recursos en contextos limitados.
* **Criterio 2**: Facilidad de uso del sistema.
* **Criterio 3**: Gestión eficiente de la cadena de suministro.
* **Criterio 4**: Minimización de retrasos operativos.

##### 2.1.2.2 Niveles

Se definen los niveles por cada criterio definido, en la Tabla 2.3, Tabla 2.4, Tabla 2.5, Tabla 2.6

* **Criterio 1**: Optimización de recursos en contextos limitados.

Tabla

Descripción generada automáticamente

* **Criterio 2**: Facilidad de uso del sistema.

Tabla

Descripción generada automáticamente

* **Criterio 3**: Gestión eficiente de la cadena de suministro.

Tabla

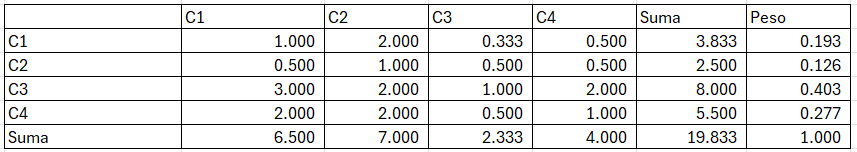
Descripción generada automáticamente

* Tabla

  Descripción generada automáticamente**Criterio 4**: Minimización de retrasos operativos.

2.1.2.3 Consistencia de los criterios

Se toma como base a la escala de Saaty para poder determinar la importancia relativa entre criterios, la cual se encuentra en la :

  
Se analizan las comparaciones pareadas de los criterios, la cual se encuentra en la tabla:

En este caso observamos que en la tabla, el criterio 1 (Gestión eficiente), donde involucra en este caso la eficiencia en el sentido del control de inventarios en donde no se tiene un sobre stock, una falta de stock o stock vencido.

Esto debido a que la parte interesada que son los usuarios valoran más una solución que solucione y se obtenga una mejor gestión ,a diferencias de las demás soluciones.

Para validar la consistencia en este caso validaremos lo siguiente:

Se tiene las columnas en la última fila:

* Suma de C1: 6.500
* Suma de C2: 7.000
* Suma de C3: 2.333
* Suma de C4: 4.000

Normalizamos la matriz dividiendo cada valor en la matriz por la suma de su columna correspondiente. Los valores que obtuvimos en "Peso", que son los promedios de cada fila.

IC=λmáx​−n/n-1​

* 𝐶𝐼: Índice de consistencia de la matriz
* 𝜆𝑚𝑎𝑥: Máximo valor propio de la matriz
* 𝑛: Orden de la matriz

El RC se calcula como:

RC=IC/IA

Si RC<0.1, la matriz es consistente.

Voy a realizar estos cálculos por ti.

El cálculo ha dado los siguientes resultados:

* **λmáx** = 4.163
* **Índice de consistencia (IC)** = 0.054
* **Ratio de consistencia (RC)** = 0.060

Dado que el ratio de consistencia (RC) es menor que 0.1, podemos concluir que la matriz es **consistente**.

Cuando una matriz es **consistente**, significa que las comparaciones hechas dentro de la matriz son coherentes y lógicas. Esto es especialmente importante en contextos como el **Análisis de Jerarquía Analítica (AHP)**, donde las matrices se utilizan para realizar comparaciones entre diferentes criterios o alternativas.

El ratio de consistencia nos da una medida de cuán lejos estamos de la consistencia perfecta. En el AHP, si el **RC** es menor a 0.1 (es decir, 10%), la matriz se considera suficientemente consistente. Si es mayor, se recomienda revisar las comparaciones para corregir posibles inconsistencias. Entonces en conclusión determinamos que la parte del criterio numero 3 es más relevante que las demás.

### 2.1.3 Usos alternativos o aplicaciones varias

(EN BUSQUEDA DE LOS APLICACIONES DE ARTICULOS)

### 2.1.4 Software o sistemas existentes

(EN ESTE CASO ESTABA ORIENTANDO LA PARTE DE LA NECESIDAD DEL USUARIO YA QUE NO HABIA SOFTWARE QUE SE AMOLDE A SUS NECESIDADES)

## 2.2 Bases Teóricas

### 2.2.1 Variable dependiente: Control de inventarios

##### 2.2.1.1 Requerimientos de Inventario

* Identificación de necesidades de productos farmacéuticos.
* Planificación de reposición de medicamentos.
* Verificación de stock crítico (medicamentos ARV, esenciales, etc.).

##### 2.2.1.2 Recepción de Medicamentos

* Recepción de pedidos.
* Verificación de calidad y cantidades de medicamentos.
* Registro de entrada en el sistema (base de datos).

##### 2.2.1.3 Almacenamiento

* Clasificación y ubicación de productos según condiciones de almacenamiento (temperatura, vencimiento).
* Identificación y etiquetado.
* Asignación en el inventario digital.

##### 2.2.1.4 Gestión de Stock

* Revisión periódica de existencias.
* Detección de productos próximos a vencer.
* Optimización de espacio de almacenamiento.

##### 2.2.1.5 Suministro Interno

* Preparación de pedidos internos para consultas o unidades médicas.
* Verificación de solicitud y despacho.

##### 2.2.1.6 Auditoría y Control

* Revisión periódica del inventario físico versus inventario digital.
* Corrección de discrepancias.
* Generación de reportes de inventario (stock actual, consumo, vencimiento).

##### 2.2.1.7 Manejo de Medicamentos Vencidos o No Utilizados

* Identificación de productos próximos a vencer.
* Retiro y destrucción segura de medicamentos vencidos.
* Actualización de inventario.

##### 2.2.1.8 Reabastecimiento

* Solicitud a proveedores.
* Gestión de órdenes de compra.
* Confirmación de entrega y actualización de stock.

##### 2.2.1.9 Control Final

* Generación de informes para el área administrativa.
* Verificación de eficiencia del uso de medicamentos.
* Evaluación del cumplimiento de los objetivos de inventario.

### 2.2.2 Variable Independiente: Sistema Multiplataforma

##### 2.2.2.1 Sistema Multiplataforma

El desarrollo de un sistema multiplataforma para mejorar el control de inventarios busca responder a la creciente necesidad de integración de tecnologías abiertas y eficientes en sectores clave como el farmacéutico (Germán,2008).

##### 2.2.2.2 Aprendizaje de máquina

# CAPITULO III: METODO DE LA INVESTIGACION

## 3.1. Tipo, Nivel y diseno de Investigacion

## 3.2. Variables y Operacionalizacion

## 3.3. Poblacion y muestra

## 3.4. Tecnica e instrumento de recoleccion de datos, validez y confiabilidad

## 3.5. Metodo de Analisis de Datos

## 3.6. Aspectos Eticos

# CAPÍTULO IV: APORTE DE LA TESIS

## 4.1. Metodologia de desarrollo de la Solucion

## 4.2. Paso 1

## 4.3. Paso 2

# REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A.Rodriguez Rivera, M.López González, A. de la C. Castilla Riera, M.J.Romanos Castiñeira. (2023). Análisis del Sistema XIDE en la gestion de la sobredemanda asistencial.

<https://doi.org/10.1016/j.semerg.2023.101931>

Albiol-Perarnau, M., & Belmonte, I. A. (2024). Blockchain en salud: transformando la seguridad y la gestión de datos clínicos. *Atencion Primaria*, *56*(5), 102848.

<https://doi.org/10.1016/>j.aprim.2023.102848

Aguilar-Escobar, V. G., & Garrido-Vega, P. (2013). Gestión Lean en logística de hospitales: estudio de un caso. *Revista de Calidad Asistencial*, *28*(1), 42-49.

<https://doi.org/10.1016/>j.cali.2012.07.001

Andreu, R., Ricart, J., & Valor, J. (1991). Estrategia y sistema de información. In *Estrategia y sistema de información* (pp. 187-187).

Arias Vargas, J. L. (2018). Los sistemas de información y su importancia en la toma de decisiones desde la logística. *Entre ciencia e ingeniería*, *12*(24), 7-8.

<https://doi.org/10.31908/19098367.3824>

Bialas, C., Revanoglou, A., & Manthou, V. (2020). Improving hospital pharmacy inventory management using data segmentation. *American Journal of Health-System Pharmacy*, *77*(5), 371-377.

https://doi.org/10.1093/ajhp/zxz264

Becerril, F. R. (1997). *Ciencia metodología e investigación*. Pearson Educación.

Bekele, A., Kumsa, W., & Ayalew, M. (2022). Assessment of Inventory Management Practice and Associated Challenges of Maternal, Newborn, and Child Health Life-Saving Drugs in Public Hospitals of Southwest Ethiopia: A Mixed-Method Approach. *Integrated Pharmacy Research and Practice*, 139-149.

Boubeta, A. R., & Mallou, J. V. (2008). *Estadística práctica para la investigación en ciencias de la salud*. Netbiblo.

Caicedo Fernández, J. A. (2022). *Análisis del sistema de información de la farmacia cmeg para la gestión de inventarios y comercialización de sus productos* (Bachelor's thesis, Babahoyo: UTB-FAFI. 2022).

Calderón Pacheco, A. S. (2014). Propuesta de mejora en la gestión de inventarios para el almacén de insumos en una empresa de consumo masivo.

<http://hdl.handle.net/10757/324442>

Changmarín, C. (2021). Big data y su impacto en el ejercicio de la contaduría pública, las empresas y los sistemas de información: Una mirada a la ética. Actualidad Contable Faces, 42, 9-35.

<https://doi.org/10.53766/accon/2021.42.01>

Chanpuypetch, W., & Kritchanchai, D. (2017). A design thinking framework and design patterns for hospital pharmacy management. *International Journal of Healthcare Management*.}

Cisneros Delao, I. M. (2019). Implementación de un sistema de información para la mejora de la gestión de la Farmacia Megafarma–Lima, 2018.

Colmenarejo Fernández, R. (2017). Ética aplicada a la gestion de datos masivos. Anales de la Cátedra Francisco Suáres, 52, 113-129.

<https://doi.org/10.30827/acfs.v52i0.6553>

Cosentino, C. (2003). *Advanced PHP for Web professionals*. Prentice Hall Professional.

Curioso, A., Bradford, R., & Galbraith, P. (2010). *Expert PHP and MySQL*. John Wiley & Sons.

Do, H., & Hossain, M. (2014). An efficient regression testing approach for PHP web applications: a controlled experiment. *Software Testing, Verification and Reliability*, *24*(5), 367-385.

Daros, W. R. (2002). ¿ Qué es un marco teórico?. *Enfoques*, *14*(1), 73-112.

Estrada, E. L. (1996). Teoría general de sistemas aplicada a la solución integral de problemas. Universidad del Valle.

Espinoza Freire, E. E. (2018). La hipótesis en la investigación. *Mendive. Revista de Educación*, *16*(1), 122-139.

<http://scielo.sld.cu/pdf/men/v16n1/1815-7696-men-16-01-122.pdf>

Franco Rolfes, D. (2018). El método Design Thinking para desarrollar equipos de innovación docente en educación primaria en la Institución Educativa Privada Howard Gardner de Lima Norte, Comas, 2017.

Gestión (2014). Mypes podrían reducir sus costos si usaran más tecnologías de información y comunicación. Recuperado de: https://gestion.pe/economia/mercados/ mypes-reducir-costos-usaran-tecnologiasinformacion-comunicacion-56408

Gestión (2019) La logística y los desafíos que enfrenta el mercado de medicamentos en Perú https://gestion.pe/peru/la-logistica-y-los-desafios-que-enfrenta-el-mercado-de-medicamentos-en-peru-noticia/

Hills, M., Klint, P., & Vinju, J. J. (2017). Enabling PHP software engineering research in Rascal. *Science of Computer Programming*, *134*, 37-46.

<https://doi.org/10.1016/>j.scico.2016.05.003

Ho, M. J., Kirkness, C., & Brixner, D. (2006). Problem-Based Learning in Pharmacy Management. *Journal of Pharmacy Teaching*, *13*(2), 39-56.

Hugo, A. M. H., Edgar, O. M., & Cuauhtémoc, L. O. (2014). Estimación y control de costos en métodos ágiles para desarrollo de software: un caso de estudio. *Ingeniería, investigación y tecnología*, *15*(3), 403-418.

https://doi.org/10.1016/S1405-7743(14)70350-6

Holm, M. R., Rudis, M. I., & Wilson, J. W. (2015). Medication supply chain management through implementation of a hospital pharmacy computerized inventory program in Haiti. *Global health action*, *8*(1), 26546.

<https://doi>.org/10.3402/gha. v8.26546

Hugo, A. M. H., Edgar, O. M., & Cuauhtémoc, L. O. (2014). Estimación y control de costos en métodos ágiles para desarrollo de software: un caso de estudio. *Ingeniería, investigación y tecnología*, *15*(3), 403-418.

<https://doi.org/10.1016/S1405-7743(14)70350->6

Kebede, O., & Tilahun, G. (2021). Inventory management performance for family planning, maternal and child health medicines in public health facilities of West Wollega zone, Ethiopia. *Journal of pharmaceutical policy and practice*, *14*, 1-11.

Luna, D., Otero, C., Plazzotta, F., & Campos, F. (2018). Sistemas de información para la salud. *Buenos Aires: Sociedad Italiana de Beneficencia en Buenos Aires*.

<https://trovare.hospitalitaliano.org.ar/descargas/planes/20170221094952/programa-sistemas-de-informacion-en-salud-2015.pdf>

López Viñegla, A. (1997). *El cuadro de mando como sistema de información para la gestión empresarial. Posibilidad de tratamiento hipermedia* (Doctoral dissertation, Universidad de Zaragoza).

<https://www.scielo.cl/pdf/formuniv/v10n2/art11.pdf>

Matallana Torres, N. (2023). Aplicación web utilizando la metodología de diagnóstico logístico para apoyar el proceso de gestión de pedidos en una universidad privada de la región Lambayeque.

<https://orcid.org/0000-0002-9650-4427>

Minaya, G., Fuentes, D., Obregón, C., Ayala-Quintanilla, B., & Yagui, M. (2012). Características de los ensayos clínicos autorizados en el Perú, 1995-2012. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, *29*, 431-436.

Mfizi, E., Niragire, F., Bizimana, T., & Mukanyangezi, M. F. (2023). Analysis of pharmaceutical inventory management based on ABC-VEN analysis in Rwanda: A case study of Nyamagabe district. *Journal of Pharmaceutical Policy and Practice*, *16*(1), 30.

https://doi.org/10.1186/s40545-023-00540-5

Mouaky, M., Benabbou, L., & Berrado, A. (2018, July). DMADV approach to evaluate the Adaptive Kanban performance for inventory management process: the case of Moroccan public pharmaceutical supply chain. In *Supply Chain Forum: An International Journal* (Vol. 19, No. 3, pp. 178-190). Taylor & Francis.

https://doi.org/10.1080/16258312.2018.1484249

Montoya, N. M. (2005). ¿ Qué es el estado del arte?. *Ciencia y Tecnología para la salud Visual y Ocular*, (5), 73-75.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5599263>

Özçevik, Y. (2024). Data-oriented QMOOD model for quality assessment of multi-client software applications. *Engineering Science and Technology, an International Journal*, *51*, 101660

<https://doi.org/10.1016/>j.jestch.2024.101660

Powers, D., Besley, K., & Nadon, J. (2010). *PHP solutions: dynamic web design made easy* (p. 528). Friends of ED.

Panorama (2023) Medicamentos sin control ni supervisión se comercializan en el Perú

<https://www.infobae.com/peru/2023/12/18/digemid-en-crisis-medicamentos-sin-control-ni-supervision-se-comercializan-en-el-peru-revela-informe/>

Parra-Medina, J.E. (2020). *Diseño de un sistema de información para el control de inventario de medicamentos en farmacias colombianas.*

<https://www.redalyc.org/pdf/2031/203119805008.pdf>

Pasco Dalla Porta, M. (2016). Ética en la investigación en gestión: relevancia, principios y lineamientos para su aplicación.

<https://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/54912>

Reidl-Martínez, L. M. (2012). Marco conceptual en el proceso de investigación. *Investigación en educación médica*, *1*(3), 146-151.

<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=-rcXEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA45&dq=Explicacion+de+un+marco+conceptual&ots=CQb1s7ECMS&sig=yRYyFfNrE4sgnwuhmdtnHGZcAek#v=onepage&q=Explicacion%20de%20un%20marco%20conceptual&f=false>

Rio, A., & e Abreu, F. B. (2023). *PHP code smells in web apps: Evolution, survival and anomalies.* *Journal of Systems and Software*, *200*, 111644.

<https://doi.org/10.1016/>j.jss.2023.111644

Romero-Organvidez, D., Horcas, J. M., Galindo, J. A., & Benavides, D. (2024). Data visualization guidance using a software product line approach. *Journal of Systems and Software*, 112029

<https://doi.org/10.1016/>j.jss.2024.112029

Sarabia, Á. A. (1995). *La teoría general de sistemas*. c/Edison, 4.

Schwendiman, B. (2003). *Building Custom PHP Extensions*. Lulu. com.

Steinbeck, R. (2011). El Design Thinking como estrategia de creatividad en la distancia= Building Creative Competence in Globally Distributed Courses through Design Thinking. *El Design Thinking como estrategia de creatividad en la distancia= Building Creative Competence in Globally Distributed Courses through Design Thinking*, 1-17.

Silva, N., & Espina, J. (2006). *Ética Informática en la Sociedad de la Información. Revista venezolana de gerencia*, 11(36), 559-580.

https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S1315-99842006000400004

Tasić, M. B., Stanimirović, P. S., & Pepić, S. H. (2011). Computation of generalized inverses using Php/MySql environment. *International Journal of Computer Mathematics*, *88*(11), 2429-2446.

Trasobares, A. H. (2003). Los sistemas de información: evolución y desarrollo. *Proyecto social: Revista de relaciones laborales*, (10), 149-165.

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/793097.pdf>

Venigalla, A. S. M., & Chimalakonda, S. (2024). An exploratory study of software artifacts on GitHub from the lens of documentation. *Information and Software Technology*, 107425.

<https://doi.org/10.1016/>j.infsof.2024.107425

Vera Calderón, A. M., Morales Guerrero, J. A., & Diaz Hermosa, J. E. (2021). Diseño del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, basado en el cumplimiento del decreto 1072 de 2015, empresa OCT Construcciones SAS, ciudad de Villanueva-Casanare.

Vargas, J., Reyes, N., Rantes, H., Aquino, S., & Asca, J. (2010). Evaluacion del sistema de informacion rutinaria de la Direccion de Salud V Lima ciudad. *Revista Peruana de Epidemiología*, *14*(1), 58-64.

<https://www.redalyc.org/pdf/2031/203119805008.pdf>

Venson, E., Clark, B., & Boehm, B. (2024). The effects of required security on software development effort. *Journal of Systems and Software*, *207*, 111874

<https://doi.org/10.1016/>j.jss.2023.111874

Vila-Parrish, A. R., Ivy, J. S., King, R. E., & Abel, S. R. (2012). Patient-based pharmaceutical inventory management: a two-stage inventory and production model for perishable products with Markovian demand. *Health Systems*, *1*(1), 69-83.

Vila-Parrish, A. R., Ivy, J. S., King, R. E., & Abel, S. R. (2012). Patient-based pharmaceutical inventory management: a two-stage inventory and production model for perishable products with Markovian demand. *Health Systems*, *1*(1), 69-83.

https://doi.org/10.1057/hs.2012.2

Elizalde-Marín, L. (2018). Gestión de almacenes para el fortalecimiento de la administración de inventarios. *Observatorio de la económia Latinoaméricana*, (noviembre).

Gonzáles, J. L. A. (2021). Guía para elaborar el planteamiento del problema de una tesis: el método del hexágono. *Revista Arbitrada: Orinoco, Pensamiento y Praxis*, (13), 58-69.

Laveriano, W. (2010). Importancia del control de inventarios en. *Actualidad Empresarial, Nº*.2010

Rojas, I. A. C., Manihuari, L. E. M., Peña, S. A. F., & Romero-Carazas, R. (2022). La mejora de la rentabilidad mediante el control de inventario. *Revista Colon ciencias, tecnología y negocios*, *9*(2), 32-48.

López, M. S., López, M. V., Luna, B. A. R., & Vásquez, O. L. V. (2011). Sistema de Información para el Control de Inventarios del Almacén del ITS. Reporte de Proyecto. *Conciencia Tecnológica*, (41), 41-46.

Yerrén, R. H. (2022). El sistema de control interno y la gestión pública: Una revisión sistemática. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, *6*(2), 2316-2335.

Aguirre Barrera, L. E. (2003). Beneficios directos e indirectos de un sistema de control de inventarios.

# ANEXOS

**Anexo 1: Problemas y objetivos, generales y específicos de los artículos de investigación citados**

|  |  |
| --- | --- |
| **CITA** | **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN** |
| Vargas, J., Reyes, N., Rantes, H. Aquino, S., & Asca, J.(2010) | ¿Cuál es la evaluación del sistema de información rutinaria de la Dirección de Salud V Lima ciudad, según la Revista Peruana de Epidemiología? |
| Parra-Medina, J. E. (2020). | ¿Cuál sería el diseño óptimo de un sistema de información para el control de inventario de medicamentos en farmacias? |