

UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE

FACULTAD DE INGENIERÍA



**Implementación de Gestión de Inventarios para Incrementar
la Productividad de los Almacenes de Control de Calidad
de un Laboratorio Farmacéutico, Lima, 2023**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL
TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR

Maryory Medally García Plácido

REVISOR

Alfonso Gregorio Hidalgo Gómez

Lima, Perú

2023

METADATOS COMPLEMENTARIOS**Datos del autor**

Nombres	MARYORY MEDALLY
Apellidos	GARCIA PLACIDO
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	75576798
Número de Orcid (opcional)	

Datos del asesor

Nombres	ALFONSO GREGORIO
Apellidos	HIDALGO GOMEZ
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	06775252
Número de Orcid (obligatorio)	0000-0002-4601-311X

Datos del Jurado**Datos del presidente del jurado**

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	

Datos del segundo miembro

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	

Datos del tercer miembro

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	

Datos de la obra

Materia*	gestión de inventario, productividad, cumplimiento, información y disponibilidad
Campo del conocimiento OCDE Consultar el listado: enlace	https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.11.04
Idioma (Normal ISO 639-3)	SPA - español
Tipo de trabajo de investigación	Trabajo de Suficiencia Profesional
País de publicación	PE - PERÚ
Recurso del cual forma parte (opcional)	
Nombre del grado	Ingeniero Industrial
Grado académico o título profesional	Título Profesional
Nombre del programa	Ingeniería Industrial
Código del programa Consultar el listado: enlace	722026

*Ingresar las palabras clave o términos del lenguaje natural (no controladas por un vocabulario o tesoro).

FACULTAD DE INGENIERÍA
ACTA N° 025-2023-UCSS-FI/TPIIND
TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL

Los Olivos, 10 de mayo de 2023

Siendo el día jueves 27 de abril de 2023, en la Universidad Católica Sedes Sapientiae, se realizó la evaluación y calificación del siguiente informe de Trabajo de Suficiencia Profesional.

“Implementación de Gestión de Inventarios para Incrementar la Productividad de los Almacenes de Control de Calidad de un Laboratorio Farmacéutico, Lima, 2023”

Presentado por la bachiller en Ciencias de la Ingeniería Industrial de la Sede Lima:

GARCIA PLACIDO, MARYORY MEDALLY

Ante la comisión evaluadora de especialistas conformado por:

Mg. SOSA ROJAS, JULIO CESAR
Ing. SALAZAR TENORIO, JUAN FRANCISCO

Luego de haber realizado las evaluaciones y calificaciones correspondientes la comisión lo declara:

APROBADO

En mérito al resultado obtenido se expide la presente acta con la finalidad que el Consejo de Facultad considere se le otorgue a la Bachiller GARCIA PLACIDO, MARYORY MEDALLY el Título Profesional de:

INGENIERO INDUSTRIAL

En señal de conformidad firmamos,



SOSA ROJAS, JULIO CESAR
Evaluador especialista 1



SALAZAR TENORIO JUAN FRANCISCO
Evaluador especialista 2

Anexo 2**CARTA DE CONFORMIDAD DEL ASESOR(A) DE TESIS / INFORME ACADÉMICO/ TRABAJO DE INVESTIGACIÓN/ TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL CON INFORME DE EVALUACIÓN DEL SOFTWARE ANTIPLAGIO**

Los Olivos, 18 de setiembre de 2023

Señor

Roger Eugenio Ucañan Leyton

Coordinador del Programa de Estudios de Ingeniería Industrial

Facultad de Ingeniería

Universidad Católica Sedes Sapientiae

Reciba un cordial saludo.

Sirva el presente para informar que informe de Trabajo de Suficiencia Profesional, bajo mi asesoría, con título: **“Implementación de Gestión de Inventarios para Incrementar la Productividad de los Almacenes de Control de Calidad de un Laboratorio Farmacéutico, Lima, 2023”**, presentado por GARCIA PLACIDO, MARYORY MEDALLY con código 2015101833 y DNI 75576798 para optar el título profesional de Ingeniero Industrial, ha sido revisado en su totalidad por mi persona y **CONSIDERO** que el mismo se encuentra **APTO** para ser publicado.

Asimismo, para garantizar la originalidad del documento en mención, se le ha sometido a los mecanismos de control y procedimientos antiplagio previstos en la normativa interna de la Universidad, **cuyo resultado alcanzó un porcentaje de similitud de 5%**. * Por tanto, en mi condición de asesor, firmo la presente carta en señal de conformidad y adjunto el informe de similitud del Sistema Antiplagio Turnitin, como evidencia de lo informado.

Sin otro particular, me despido de usted. Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Alfonso', is positioned above the typed name of the signatory.

Alfonso Gregorio Hidalgo Gomez
Docente Revisor
DNI N° 06775252
ORCID: 0000-0002-4601-311X
Facultad de Ingeniería - UCSS

* De conformidad con el artículo 8°, del Capítulo 3 del Reglamento de Control Antiplagio e Integridad Académica para trabajos para optar grados y títulos, aplicación del software antiplagio en la UCSS, se establece lo siguiente:

Artículo 8°. Criterios de evaluación de originalidad de los trabajos y aplicación de filtros

El porcentaje de similitud aceptado en el informe del software antiplagio para trabajos para optar grados académicos y títulos profesionales, será máximo de veinte por ciento (20%) de su contenido, siempre y cuando no implique copia o indicio de copia.

Resumen

El principal objetivo de esta investigación fue determinar si la gestión de inventarios incrementa la productividad de los almacenes de control de calidad de un laboratorio farmacéutico en Lima – Perú, en el año 2023. El estudio fue cuantitativo, aplicado cuasi experimental y descriptivo, porque se trata de medir a las variables en una situación inicial y en una situación final; el objeto de estudio son los almacenes de control de calidad. En la implementación de la gestión de inventarios se utilizó la cobertura de stock para determinar la cantidad disponible, la rotación de inventarios para determinar la frecuencia de uso y la vejez de inventario para calcular los recursos obsoletos y exactitud de inventarios. Por consiguiente, los resultados obtenidos después de la implementación fueron los siguientes: un ahorro mensual de S/ 345.70 en el cumplimiento de análisis, de S/ 28.12 en la exactitud de información y de S/ 506.88 en la disponibilidad de suministros. Por lo que se concluye, que la gestión de inventarios incrementó la productividad de los almacenes porque ayudó en la disponibilidad de los recursos, en la actualización de la información y en la reposición de compra para no llegar al quiebre de stock o suspender actividades de análisis.

Palabras clave: gestión de inventario, productividad, cumplimiento, información y disponibilidad

Abstract

The main objective of this research was to determine if inventory management increases the productivity of the quality control warehouses of a pharmaceutical laboratory, Lima-Peru, 2023. The study was quantitative, applied, quasi-experimental and descriptive, because it is about measuring the variables in an initial situation and a final situation, the object of study is the quality control warehouses. In the implementation of inventory management, the amount of stock coverage was used to determine the available quantity, inventory rotation to determine the frequency of use, inventory age to calculate obsolete resources and inventory accuracy. Therefore, the results obtained after the implementation were the followings: a monthly saving of S/ 345.70 in compliance with the analysis, S/ 128.12 in the accuracy of information and S/ 506.88 in the availability of supplies. Therefore, it is concluded that inventory management increases the productivity of warehouses because it helps in the availability of resources, updating of information and the replacement of purchases so as not to reach a stock break or suspend analysis activities.

Keywords: inventory management, productivity, compliance, information and availability

Índice General

Resumen.....	i
Abstract.....	ii
Índice General.....	iii
Índice de Tablas.....	v
Índice de Figuras.....	vii
1. Introducción.....	8
2. Trayectoria del Autor.....	11
2.1. Descripción de la Empresa.....	11
2.2. Organigrama de la Empresa.....	12
2.3. Áreas y Funciones Desempeñadas.....	15
2.3.1. Área.....	15
2.3.2. Funciones Desempeñadas.....	16
2.4. Experiencia Profesional Realizada en la Organización.....	17
3. Problemática.....	19
3.1. Planteamiento del Problema.....	19
3.2. Determinación del Problema.....	21
3.2.1. Problema Principal.....	21
3.2.2. Problema Secundario.....	21
3.3. Objetivo General.....	22
3.4. Objetivos Específicos.....	22
3.5. Justificación.....	22
3.6. Alcances y Limitaciones.....	23

3.6.1. Alcances	23
4. Marco Teórico	26
4.1. Antecedentes Bibliográficos.....	26
4.2. Bases Teóricas	31
4.3. Definición de Términos Básicos	37
5. Propuesta de Solución	39
5.1. Metodología de la Solución.....	39
5.1.1. Análisis Situacional.....	39
6. Análisis de Resultados.....	94
6.1. Análisis Costo/Beneficio	94
7. Aportes Más Destacables A La Empresa / Institución	98
Conclusiones	100
Recomendaciones	102
Referencias.....	103
Anexos	108
Anexo N° 1. Matriz de operacionalización de variables.....	108
Anexo N° 2. Fotos del almacén	109

Índice de Tablas

Tabla 1. Marca de estándares primarios	40
Tabla 2. Marca de estándares secundarios	41
Tabla 3. Clasificación de reactivos	43
Tabla 4. Clasificación medios de cultivo	44
Tabla 5. Puestos de trabajo del área.....	45
Tabla 6. Causas de la baja productividad de los almacenes de CDC	49
Tabla 7. Tabla de criterios de la matriz de priorización	49
Tabla 8. Matriz de priorización.....	50
Tabla 9. Tabla resumen de la matriz de priorización.....	51
Tabla 10. Frecuencia de causas acumuladas.....	51
Tabla 11. Indicador de eficacia de análisis con estatus pre-test	55
Tabla 12. Índice de exactitud de información pre-test.....	57
Tabla 13. Índice de revisiones pre-test	57
Tabla 14. Indicador de eficiencia de tiempo de búsqueda de suministro pre-test	58
Tabla 15. Índice de insumos planificados pre-test.....	60
Tabla 16. Indicador de análisis externo pre-test	61
Tabla 17. Distribución de anaqueles y bandejas de la clasificación Inocuos	73
Tabla 18. Distribución de anaqueles y bandejas de los clasificación peligroso, corrosivo y oxidante.....	74
Tabla 19. Distribución de anaqueles y bandejas de la clasificación inflamables	75
Tabla 20. Indicador de eficiencia de análisis con estatus post-test.....	81
Tabla 21. Índice de exactitud de información post-test	82

Tabla 22. Índice de revisiones mensuales post-test	83
Tabla 23. Indicador de eficiencia de tiempo de búsqueda de suministro post-test.....	83
Tabla 24. Índice de insumos planificados post-test	84
Tabla 25. Indicador de análisis externo post-test.....	85
Tabla 26. Costo total por incumplimiento de análisis pre-test.....	86
Tabla 27. Costo total por incumplimiento de análisis post-test	86
Tabla 28. Ahorro de cumplimiento de análisis	87
Tabla 29. Costo invertido en búsqueda de suministros pre-test.....	88
Tabla 30. Costo invertido en búsqueda de suministros post-test	88
Tabla 31. Ahorro de exactitud de información	89
Tabla 32. Costo por la no disponibilidad de recursos pre-test.....	89
Tabla 33. Costo por la no disponibilidad de recursos post-test	90
Tabla 34. Ahorro de Disponibilidad de sumnistros	90
Tabla 35. Costos de materiales	92
Tabla 36. Costos de equipos	93
Tabla 37. Costo total	93
Tabla 38. Variables de COK.....	94
Tabla 39. Fuentes de consultas de variables del COK.....	95
Tabla 40. Flujo de caja del proyecto en soles	96

Índice de Figuras

Figura 1. Organigrama de Gerencia General	12
Figura 2. Organigrama de Gerencia de Planta y Operaciones	13
Figura 3. Organigrama de Dirección Técnica.....	14
Figura 4. Organigrama de Control de Calidad.....	15
Figura 5. Diagrama Ishikawa	47
Figura 6. Diagrama de Pareto	53
Figura 7. Diagrama de Ishikawa del cumplimiento de análisis	55
Figura 8. Diagrama de Ishikawa de exactitud de información	59
Figura 9. Diagrama de Ishikawa de disponibilidad de suministros	62
Figura 10. Kardex de insumos químicos y/o productos fiscalizados.....	76
Figura 11. Lista de verificación de los almacenes	77

1. Introducción

Una organización es una agrupación de individuos que laboran bajo un mismo objetivo, cada miembro tiene responsabilidades asignadas que contribuyen en el alcance de los resultados propuestos, el éxito de una organización está en el liderazgo y el compromiso de sus colaboradores.

La gestión de las operaciones trata de la dirección de los procesos y los efectos obtenidos, se orienta a la mejora de entradas y salidas del proceso para brindar el mejor producto a los clientes internos o externos de una organización.

Un laboratorio farmacéutico como empresa es una organización dedicada a la producción, donde trabajan las diferentes áreas interactuando, realizando sus actividades, con los recursos necesarios para ofrecer los productos al mercado. La planificación, clasificación y control de los recursos ayuda a no generar retrasos, lo que significa que debe realizar una adecuada gestión de inventarios que garantice una respuesta anticipada a la necesidad en tiempo, lugar y cantidad.

La gestión de inventarios es una etapa de la cadena de suministro que permite llevar el seguimiento del inventario de una empresa, considerando el comportamiento de los movimientos de ingreso y salidas para la reposición oportuna en tiempo de entrega y precio de adquisición.

En las empresas es indispensable tener los recursos necesarios para cumplir con el programa diario de actividades, por ello, el manejo y la administración de sus almacenes es de alta responsabilidad. La gestión de inventarios es esencial porque permite optimizar tiempo y costos en la disponibilidad de los recursos para la entrega a las áreas solicitantes. El problema de algunas empresas, radica en el poco interés que le brindan a la gestión de inventarios y mantienen sobre stock por miedo al quiebre de algunos insumos, he aquí el problema futuro, es

tener mercaderías de poca rotación y quizás de vencimiento corto, generando una pérdida monetaria por no tener una planificación de reposición.

Además, la gestión de inventarios permite tener los recursos en cantidad y tiempo que se requiere, evitando problemas de adquisición y vencimientos por la naturaleza de los productos, revisión periódica de los almacenes para el control de stock y retiro de existencias que no serán utilizables.

También, la gestión de inventario ayuda a aprovechar las oportunidades porque da seguimiento a las cantidades, los pesos, la presentación, las unidades y la ubicación de las existencias, con la información real de las existencias en los almacenes y así mantener una adecuada planificación de sus ~~las~~ actividades.

En la actualidad, las empresas están en persistentes desafíos y mutación debido a la evolución del mercado, por lo que se requiere un buen desempeño de todos sus equipos en la toma de decisiones, una reacción anticipada ante una situación que puede controlarse dentro de la empresa.

Uno de esos desafíos que enfrentan las empresas es la escasez de algunos materiales que retrasan la adquisición o los tiempos de importación por la compra en el exterior, por lo que, es esencial tener una revisión periódica para el pedido anticipado de los recursos que presentan este problema. Además, esto reduce los tiempos de espera por la llegada del insumo.

En nuestro país, el mercado farmacéutico es muy competitivo porque se tiene que concursar con laboratorios peruanos, transnacionales e importadores. Por lo tanto, los laboratorios deben brindar a sus clientes medicamentos que cumplan con las normas de calidad, accesibilidad y disponibilidad para ser más atractivos frente a la competencia en la adquisición de estos productos.

El objetivo de esta investigación es determinar si la gestión de inventarios incrementa la productividad de los almacenes de Control de Calidad de un Laboratorio farmacéutico, Lima, 2023.

2. Trayectoria del Autor

2.1. Descripción de la Empresa

San Joaquín Roxfarma S.A. es un laboratorio farmacéutico peruano dedicado desde 1986 a la producción de medicamentos de calidad. La planta está ubicada en la Av. Alfredo Mendiola Nro. 5648 y produce medicamentos líquidos y semisólidos.

Actualmente, la empresa cuenta con certificaciones de Buenas Prácticas de Manufactura y Buenas Prácticas de Laboratorio otorgadas por DIGEMID. Además, en noviembre del 2022 se le otorgó la certificación de la ISO-9001-2015, ISO-14001-2015 e ISO-45001-2018 por la certificadora Bureau Veritas. La empresa tiene en proceso de construcción una planta productora en Lurín, donde se comenzará a producir medicamentos líquidos, semisólidos y sólidos. Los valores de la empresa son integridad, excelencia y entusiasmo que se han reflejado en su crecimiento y resultados obtenidos en el último ejercicio.

Además, Roxfarma S.A. tiene la visión de llevar sus productos a la mayoría de personas sin la limitante del poder adquisitivo sino de ofrecer productos que cumplen con las normas de calidad que contribuyan en el crecimiento local, mejorar la salud de la población, ver crecer el país y tener la confianza de los consumidores. La empresa tiene como misión que lo primordial es contribuir con la humanidad colocando a su alcance las medicinas que ayuden a cuidar la salud de las personas. Además, se ha establecido como objetivos estratégicos producir con eficiencia y calidad, incrementar ingresos a través de productos actuales, nuevos y minimizar los riesgos por incumplimiento de normatividad vigente.

Adicionalmente, tiene un gran enfoque en la mejora de todos sus procesos, desde las áreas de administración general hasta el área de ventas, todos los colaboradores se encuentran satisfechos en sus actividades por lo cual ha obtenido como segundo año consecutivo el

certificado de *Great Place to Work*, porque brinda facilidades a sus colaboradores y les hace partícipes de los logros obtenidos.

También brinda el servicio de maquila a grandes farmacias como Inretail y Lecar, teniendo proyecciones de venta en Bolivia y Venezuela, aumentando su cartera de clientes y de productos, siendo sus estrellas el Roxtil B, Crecimax Plus y Dolocort Plus, cuyos colores característicos son el amarillo y el azul con letras de color blanco.

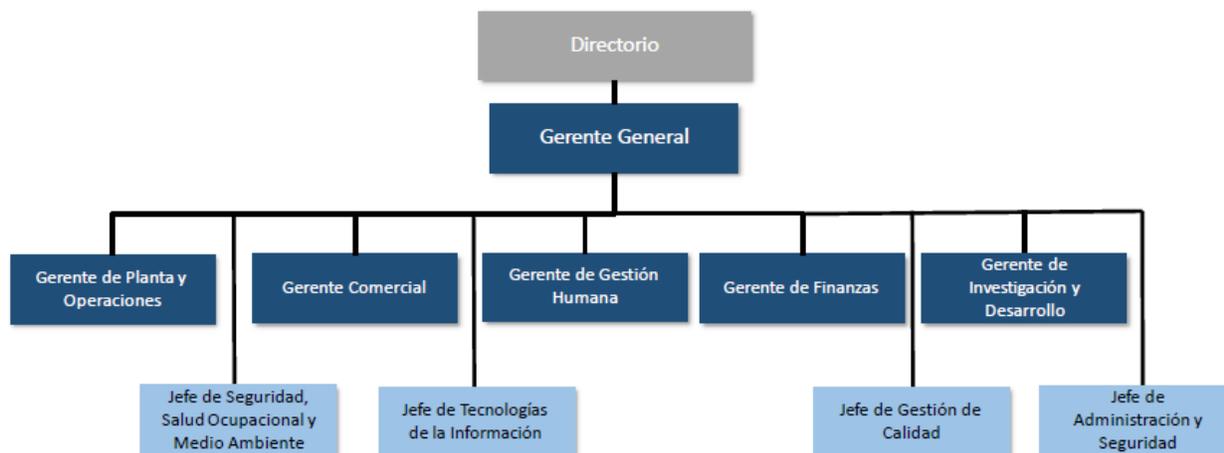
La empresa se caracteriza por brindar un marketing responsable a sus clientes finales, por ejemplo, realiza charlas de cinco minutos en colegios de educación inicial y primaria promoviendo una alimentación saludable a los niños y a la vez promocionando el producto Crecimax Plus.

2.2. Organigrama de la Empresa

El organigrama de la empresa está formada por las siguientes gerencias: Planta y Operaciones, Comercial, Gestión Humana, Finanzas e Investigación y Desarrollo; además, cuenta con las jefaturas de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio ambiente, Tecnología de la información, Gestión de Calidad y Administración y seguridad; como se observa en el gráfico 1.

Figura 1

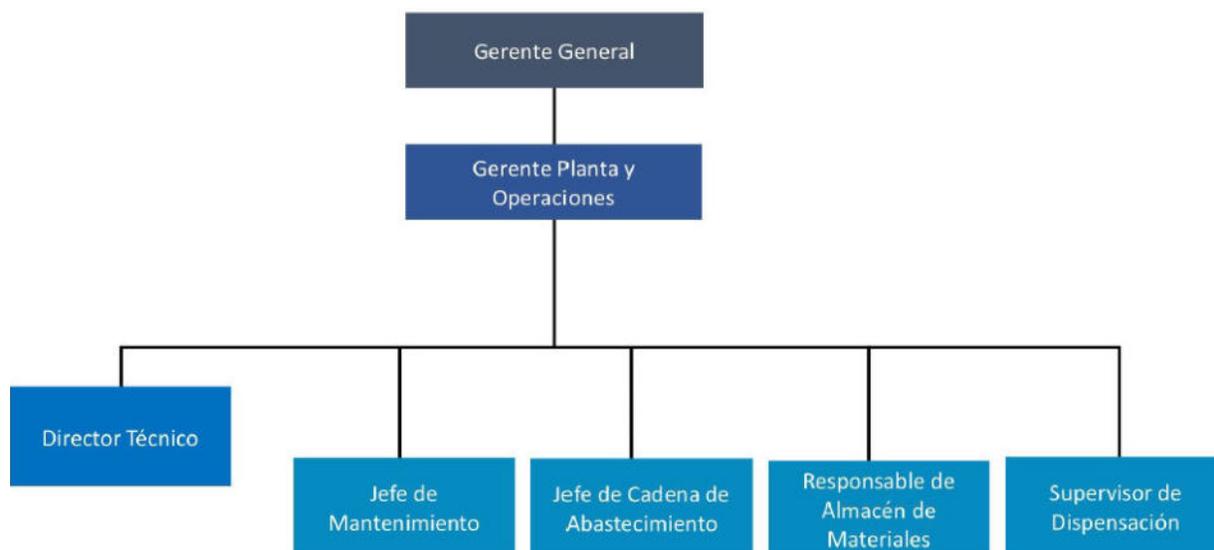
Organigrama de Gerencia General



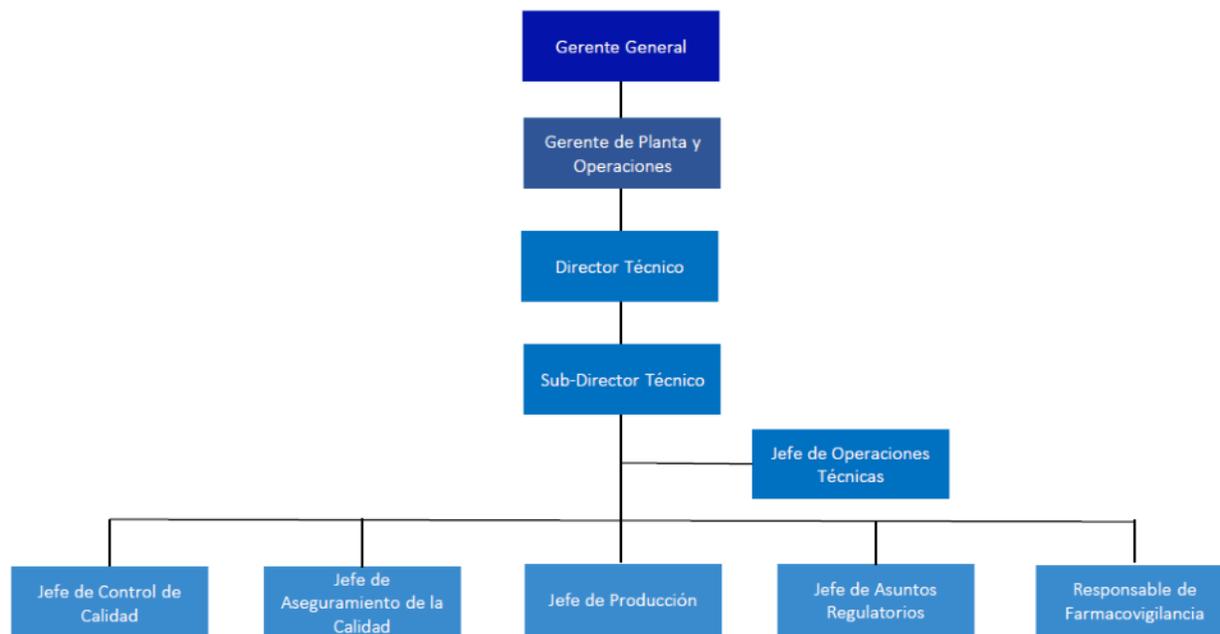
A continuación, se muestran las jefaturas que dependen de la Gerencia de planta y operaciones, tales como, Mantenimiento, Cadena de Abastecimiento y Director técnico; en este nivel jerárquico, se incluye al responsable de almacén de materiales y al supervisor de dispensación.

Figura 2

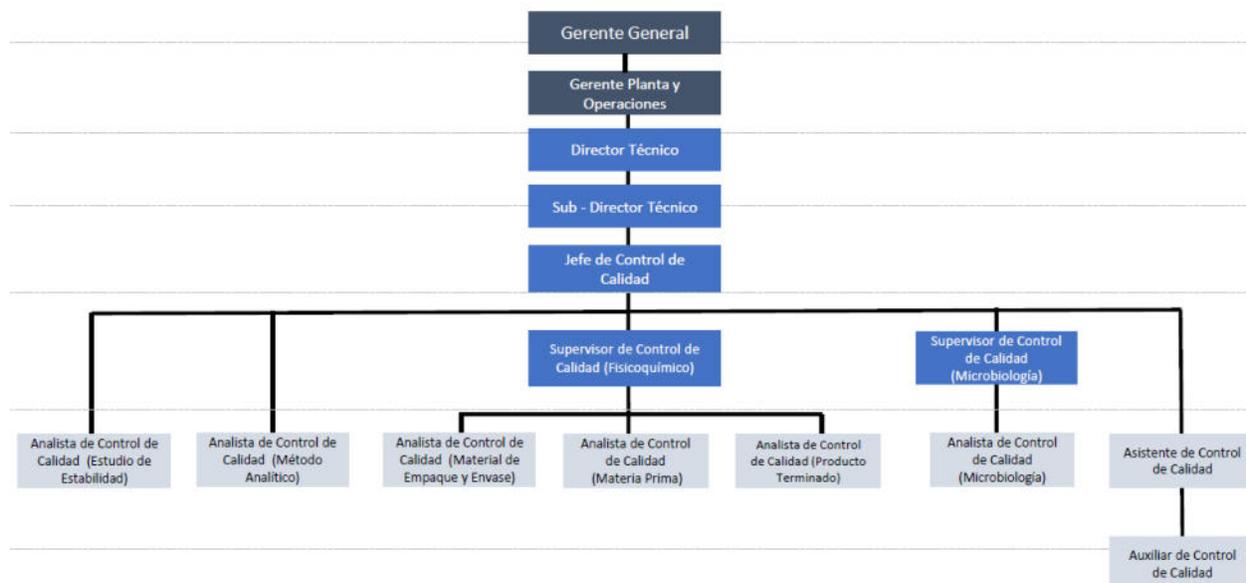
Organigrama de Gerencia de Planta y Operaciones



El Director Técnico tiene bajo su responsabilidad las jefaturas de controles operativos de producción, tales como, Operaciones Técnicas, Control de Calidad, Asuntos Regulatorios, Aseguramiento de la Calidad, Producción y se incluye al Responsable de Farmacovigilancia. Estas áreas son críticas para la liberación del producto final porque son las generadoras de los controles internos que mantienen actualizado al sistema y están en constante mejora para mantener la calidad de los servicios para los clientes internos y externos de los demás procesos.

Figura 3*Organigrama de Dirección Técnica*

Para finalizar, se presenta en el organigrama de la jefatura de Control de Calidad donde se encuentran los analistas, los supervisores, los asistentes y los auxiliares que son quienes se encargan de analizar los productos para su posterior liberación para la producción o para el cliente final.

Figura 4*Organigrama de Control de Calidad***2.3. Áreas y Funciones Desempeñadas****2.3.1. Área**

El área de desarrollo de funciones es el de Control de Calidad que se encuentra dentro de Dirección Técnica y esta a su vez en la Gerencia de Planta y Operaciones; se encarga de dar soporte de análisis al laboratorio, tales como, estatus de materia prima, materiales, producto farmacéutico y estudios de estabilidad. Actualmente, el área cuenta con once puestos de trabajo conformado por un jefe que se encarga de dar estatus oficial en el sistema de los productos analizados, dos supervisores (físico químico y microbiología) quienes se encargan de programar y organizar a las secciones para el cumplimiento de las actividades, dos analistas de estudio de estabilidad quienes son las encargadas de analizar el estado y cambios en el tiempo de los productos analizados para que sean sustento en las reinscripciones ante la entidad regulatoria, un analista de método analítico que se encarga de mantener actualizadas las técnicas y especificaciones analíticas de los productos a analizar cumpliendo con las farmacopeas

internaciones, tres analistas de material de empaque y envase quienes se encargan de analizar cada ingreso de material para la producción, dos analistas de producto terminado quienes se encargan de analizar los productos farmacéuticos y verificar con las especificaciones, cuatro analistas de materia prima quienes analizan los insumos para la producción, cinco analistas de microbiología encargados del análisis de los materiales - insumos - productos farmacéuticos en el aspecto microbiológico, una asistente encargada de la gestión documentaria y administración de recursos, y dos auxiliares responsables del apoyo en el lavado de materiales y destrucción de los desechos (peligros y no peligros) generados durante el análisis, diariamente todos brindan su apoyo para cumplir con lo programado.

2.3.2. Funciones Desempeñadas

Las funciones desempeñadas en el puesto de asistente son las siguientes:

- Reporte mensual de IQPF, metanol y alcohol, lo cual consiste en la consolidación y envío de los ingresos y uso diario del mes o trimestre de productos controlados a la plataforma de la SUNAT, PRODUCE (Ministerio de la Producción) y Municipio de Lima, respectivamente.
- Publicar los protocolos de los productos terminados liberados por Aseguramiento de la Calidad, esto permite tener la documentación a tiempo para su despacho hacia el cliente.
- Recibir visitas externas, tales como, técnicas, de mantenimiento o comercial.
- Elaborar el cronograma de las charlas de seguridad diarios.
- Gestión documentaria, digitalización y almacenamiento de documentos para la trazabilidad.
- Generar requerimientos de compra y/o servicio.
- Verificación de materiales de vidrio volumétrico de laboratorio (fiolas, probetas y pipetas volumétricas).
- Orden y limpieza en los almacenes asignados.

- Asignar tareas documentarias a las auxiliares a cargo, como escaneos y organización de los documentos.
- Recibir los suministros del área para su posterior almacenaje en los respectivos almacenes, verificando la cantidad, código de producto, y fecha de vencimiento.
- Subir al sistema SIG las guías y/o facturas de los productos recibidos durante el mes para luego ser contabilizados.

2.4. Experiencia profesional realizada en la organización

Implementar las de proyecciones de los suministros para el cumplimiento de actividades en el área de Control de calidad para reducir el sobre stock, pérdida por vencimiento y retrasos en las liberaciones de productos o insumos, considerando el stock mínimo mensual y la política de vigencia mínima de vida útil en la recepción de los bienes de acuerdo a su naturaleza.

Realizar el conteo cíclico mensual de los almacenes y el retiro oportuno de vencidos para su respectivo desecho evitando su uso en los procesos que pueden alterar los resultados finales y generar confusiones.

Además, llevar un control de inventarios mensual y registro de consumo de cada ingreso y salida de los almacenes administrados, manteniendo el orden y limpieza del flujo diario y supervisión. La actualización constante de la información para estimar la reposición.

También, realizar el seguimiento de indicadores de almacén para generar avisos o alertas que faciliten la gestión y administración de los recursos, tal como, la cobertura, rotación y vejez de inventario que previenen quedarse sin materiales.

Implementar las revisiones diarias y semanales para dar conformidad del estado de las ubicaciones y vigencia de los suministros, mejorando la organización y orden de los almacenes,

programar limpiezas quincenales para quitar el polvo que genera la circulación del aire de los extractores e inyectores de aire acondicionado.

Contar con el estimado del proyecto de un aplicativo móvil de consulta rápida de la ubicación de materiales de análisis reduce el tiempo de búsqueda manual en el área de almacenes y mejora los movimientos de análisis.

3. Problemática

3.1. Planteamiento del problema

En la actualidad, generalmente en las empresas manejan almacenes, que son ambientes donde se resguardan los recursos, encargada de asegurar la continuidad de las actividades y el abastecimiento para la producción, venta o servicio.

Asimismo, a nivel mundial, la gestión de inventarios es significativo en las empresas porque garantiza el control, planificación y reposición de recursos en el tiempo que se necesita. Previene los problemas de abastecimiento por temas de lead time y exceso de inventario causando pérdida de la productividad en la empresa, por lo cual, es esencial que la administración de inventarios sea óptima.

Además, Martín-Andino (2006) manifiesta que la gestión de inventarios es la actividad de planificación de recursos, donde la empresa será más eficiente en comparación con otros métodos de abastecimiento porque ofrece reducción en los costos.

También, Vidal (2010) considera que la vida útil del producto, el método de trabajo de gestión de la producción en planear y controlar, así como, la organización de responsabilidades generan una eficiente gestión de inventarios, mediante la exactitud y precisión en las existencias.

Del mismo modo, Morales (2020) expone que para prevenir la parada de actividades de una empresa por falta de algún recurso, aumento de demanda o incumplimientos en los tiempos de entrega, se debe tener una gestión de inventarios donde se evalué todas estas contingencias para cumplir con los requerimientos sin interrumpir el flujo productivo.

Por lo general, en el Perú, las empresas se caracterizan por el tiempo de respuesta de entrega que ofrecen a sus clientes, donde la gestión de inventarios es vital para ejecutar con las solicitudes de los clientes. Asimismo, en este estudio se ha evaluado la gestión de inventarios de

los almacenes de control de calidad donde su tarea es suministrar los recursos de análisis como reactivos, estándares de referencia y medios de cultivo para dar estatus a las solicitudes de análisis recibidas en el área para cada sección en el tiempo establecido.

Para poder evaluar la gestión de inventarios se ha considerado la exactitud del inventario que es realizar el conteo de las existencias reales versus los registros, la cobertura de stock para mantener el flujo de actividades constantes, la rotación de inventarios para establecer el comportamiento de los suministros y la vejez de inventarios que es la evaluación de la vigencia y el tiempo que se tiene para poder obtener su reposición antes de que se venza.

La exactitud de stock permitirá tener los datos de los movimientos actualizada de los insumos que aparecen disponibles en los almacenes y determinar cuales se van a vencer para verificar que ya se encuentren en pedido su reposición. Además, permite evaluar si los registros de ingreso y salidas se registran a tiempo, si los responsables de salida generan el kardex de descargo y si se verifican las condiciones de apertura de las existencias.

La cobertura de stock es la cantidad mínima que se debe tener en los almacenes cada mes para poder continuar con las actividades y se debe determinar la cobertura de stock se debe analizar el consumo de cada existencia. Para ello, es necesario tener la información exacta del comportamiento de consumo de las existencias.

La rotación de inventarios es el análisis de los movimientos de las existencias para determinar su comportamiento de consumo y así poder solicitar la reposición con anticipación y cantidad suficiente.

La vejez de inventario es la evaluación de las existencias para calcular los artículos vencidos, dañados o defectuosos que pudo ocurrir en el transcurso del tiempo o por el uso,

permite tener el almacén ordenado y retirar oportunamente los artículos con las características mencionadas.

Del mismo modo, es importante conocer el índice de respuesta de los almacenes a las necesidades solicitadas. Ciertamente, aumentar la productividad de los almacenes debe ser tarea primordial porque permitirá mantener actividades de análisis interrumpidas y mejorar el tiempo de entrega de resultados. De modo que, esta investigación permite desarrollar la gestión de inventarios para controlar los movimientos de las existencias y mejorar la respuesta de los almacenes ante las solicitudes de análisis.

3.2. Determinación del Problema

3.2.1. Problema principal

¿Cómo la gestión de inventarios incrementan la productividad de los almacenes de control de calidad de un laboratorio farmacéutico, Lima, 2023?

3.2.2. Problema secundario

¿Cómo la gestión de inventarios incrementan la productividad de los almacenes de control de calidad según la dimensión cumplimiento de análisis de un laboratorio farmacéutico, Lima, 2023?

¿Cómo la gestión de inventarios incrementan la productividad de los almacenes de control de calidad según la dimensión exactitud de la información de un laboratorio farmacéutico, Lima, 2023?

¿Cómo la gestión de inventarios incrementan la productividad de los almacenes de control de calidad según la dimensión disponibilidad de suministros de un laboratorio farmacéutico, Lima, 2023?

3.3. Objetivo General

Determinar si la gestión de inventarios incrementan la productividad de los almacenes de Control de Calidad de un Laboratorio farmacéutico, Lima, 2023.

3.4. Objetivos Específicos

Determinar si la gestión de inventarios incrementan la productividad de los almacenes de control de calidad según la dimensión cumplimiento de análisis de un laboratorio farmacéutico, Lima, 2023.

Determinar si la gestión de inventarios incrementan la productividad de los almacenes de control de calidad según la dimensión exactitud de la información de un laboratorio farmacéutico, Lima, 2023.

Determinar si la gestión de inventarios incrementan la productividad de los almacenes de control de calidad según la dimensión disponibilidad de suministros de un laboratorio farmacéutico, Lima, 2023.

3.5. Justificación

La justificación teórica consiste en ampliar el conocimiento de la gestión de inventarios mediante la práctica de sus herramientas para el control de existencias y planificación de recursos brindando un enfoque en el rubro farmacéutico, sirviendo como base para las futuras investigaciones y mejorando la productividad de los almacenes.

La justificación práctica consiste en que el trabajo tiene como objetivo establecer si la gestión de inventarios incrementan la productividad de los almacenes de control de calidad de un Laboratorio farmacéutico, ya que refuerza la capacidad de respuesta al cumplimiento de las solicitudes análisis y prevenir el quiebre o sobre stock.

La justificación metodológica consiste en que se utilizó cuatro instrumentos (cobertura de stock, vejez de inventario, rotación de inventario y exactitud de inventario) que se han aplicado a los almacenes de control de calidad de un laboratorio farmacéutico, es decir, control y manejo de existencias mediante la planeación y reposición de stock, que contribuyen con-la mejor administración de los recursos.

La justificación social consiste en que los resultados obtenidos van a favorecer a las empresas farmacéuticas para administrar óptimamente de los recursos críticos para los procesos de liberación de productos y así volverlas más competitiva en el mercado, beneficiando a los trabajadores y clientes.

La justificación por conveniencia consiste en que los almacenes de las empresas deben tener preparado con anticipación todos los recursos que se necesiten para realizar las actividades programadas para evitar retrasos por falta de algún recurso. El presente estudio, está enfocado en el comportamiento de la productividad como consecuencia de la aplicación de la gestión de inventarios.

3.6. Alcances y Limitaciones

3.6.1. Alcances

Hernández et al. (2014) identifican que el trabajo de investigación es de enfoque cuantitativa porque se intenta responder preguntar y cumplir objetivos planteados, además, del análisis de datos para medir los indicadores de las variables.

Lozada (2014) ubica a la investigación en un estudio aplicado porque trata de generar conocimientos para el desarrollo de solución del problema productivo. Con la intención de mejorar la Gestión de inventarios en el laboratorio farmacéutico.

El presente trabajo de investigación tiene un diseño experimental. Hernández et al. (2014) mencionan que una investigación experimental es cuando se manipulan a las variables de manera intencional. Se estudian las variables en dos etapas, primera etapa sin intervención que alteren su comportamiento y en la segunda medición con la utilización de la gestión de inventarios. Según los tipos de clasificación de diseños experimentales están los pre-experimentos, cuasi-experimentos y experimentos puros. Según Hernández et al. (2014) la presente investigación está dentro del tipo cuasi-experimental porque se mide el aumento de la productividad a causa de la Gestión de inventarios. Es decir, medir la mejora que genera la gestión de inventarios en la productividad de los almacenes de Control de Calidad, 2023, en pre-test y pos-test la misma unidad estadística.

Además, la investigación contó con una investigación exploratoria, según Hernández et al. (2014) una investigación exploratoria es el camino inicial para esclarecer el problema a investigar y establecer fuentes de información. También, Hernández et al. (2014) manifiesta que la investigación es descriptiva en la etapa de determinar la situación actual del problema y explicar características.

La Investigación se inició de enero del 2022 hasta diciembre del 2022, se consideró a los almacenes de reactivos, los estándares y los medios de cultivos del área Control de Calidad, que son críticos para la realización de las actividades.

3.6.2 Limitaciones

Para el presente trabajo no hubo limitaciones porque se tuvo acceso a la información física, como historial de análisis y consumo, lo que permitió el cumplimiento del objetivo del trabajo. Además, se contó con el apoyo de los jefes inmediatos y facilidad para atender las

consultas. Cabe mencionar, que la información física y virtual se encontró desactualizada, por lo que se tuvo que empezar con una verificación de información.

4. Marco Teórico

4.1. Antecedentes Bibliográficos

Gonzales (2022) demostró que aplicar la gestión de inventarios mejora la productividad del área de almacén de la empresa comercializadora de útiles escolares. Las empresas que administran sus recursos, mantienen la organización y control de los movimientos, la reposición y consistencia en sus revisiones, tienen una respuesta más rápida a las solicitudes de pedido. Por ello, la investigación tiene un enfoque de tipo aplicada con un diseño pre-experimental. Para la recolección de datos se utilizó la entrevista, observación y análisis documental, donde los instrumentos empleados fueron la guía de preguntas al jefe de área, cronómetro para medir el tiempo de despacho de un pedido y el registro documental para la obtención de datos históricos, respectivamente. En consecuencia, de la muestra de los 30 días laborables se obtuvo una rotación de inventarios de 7.89 veces en relación con las ventas realizadas, una exactitud de inventarios de 12%, una eficiencia de 81.88% en relación del tiempo de despacho de los pedidos, una eficacia de 91.73% en relación de pedidos despachados y la productividad de los almacenes de 75.05% después de la implementación. También, de la clasificación de inventarios se obtuvo que 165 artículos tienen clasificación “A”, 175 artículos obtuvieron la clasificación “B” y 245 artículos la clasificación “C”, donde se procedió a generar la proyección de compra. En conclusión, la gestión de inventarios mejora la productividad en el objeto de estudio porque se obtuvo un aumento de 54.75% a 75.05%. Además, la baja atención de los pedidos estaba relacionada a la inadecuada administración de los inventarios, clasificación y ausencia de métodos cualitativos para la planificación de compras. Al comparar los resultados pre-test y pos-test de la eficiencia se obtuvo un incremento de 66.24% a 81.88% y un incremento en la eficacia de 82.54% a 91.73%. De igual forma sucede con la comparación de la rotación de inventario que

aumenta de 5.7 a 7.89, exactitud de inventarios se reduce de 0.26 a 0.12. También, con la aplicación del método ABC a los inventarios se pueden determinar políticas y controles que aumentarían la capacidad de atención de pedido. Además, en el análisis de costo-beneficio de obtuvo 2.5, se determina que la inversión es rentable ya que se garantiza una mejora en la eficiencia, eficacia y productividad de pedidos aplicando la gestión de inventarios en los almacenes.

Espinoza y Guillen (2020) evaluó que la gestión de inventarios mejora la productividad del almacén de repuestos de Lo Sa Vial SAC. La empresa que no cumple con las fechas y cantidades de despacho de sus pedidos y genera muchos desperdicios en sus almacenes y pierde monetariamente horas hombre y materiales. Por lo que, la investigación es de tipo aplicada, con un diseño experimental de tipo pre-experimental. La recolección de datos fue mediante la observación directa y como instrumento se tuvo a los registros documentarios de los pedidos, despachos y distribución del área del almacén. Para la validación de la información se utilizó el juicio de tres expertos. Los resultados obtenidos de la investigación durante 16 meses de pos-test relacionado a las dimensiones de la variable de gestión de inventarios fueron en rotación de inventarios de 97.5% en la segunda semana, en cobertura de stock de 96.25% en la segunda semana, exactitud de inventario se obtuvo 98.8% en la segunda semana. En el caso de las dimensiones de la productividad se obtuvieron en nivel de productividad de 82%, una eficiencia de 95% y eficacia de 87%. En conclusión, la gestión de inventarios mejoró la productividad en el almacén de materiales de la empresa Lo Sa Vial SAC, porque genera un incremento después de la implementación de 31.49%. Además, con la implementación se logró ordenar, organizar y controlar los almacenes para mantener el flujo de movimientos y los registros actualizados para la toma de decisiones. También, se tuvo un incremento en la medición de la eficacia de 22.37%

en comparación al pre-test, lo cual sugiere que la reacción del almacén a la llegada de los pedidos es más rápida, es decir, se mejoró el tiempo de trabajo de los controles de registro para los despachos con respecto a los materiales eléctricos. De igual manera, la eficiencia sufrió un incremento después de la implementación de 14.29%, ya que los pedidos planificados durante la semana fueron realizados. La gestión de inventarios mejoró el manejo de materiales y el tiempo de despacho porque se estableció un orden y clasificación de los materiales. Otra consecuencia de la gestión de inventarios es la optimalización de actividades porque se estableció un flujo de trabajo para el armado de un pedido y la programación semanal, el cumplimiento de los pedidos en los tiempos solicitados para evitar reclamos de los clientes y posibles devoluciones por no cumplir con la fecha programada que pueden generar pérdidas para la empresa.

Delgado y Manayay (2020) determinaron que la gestión de inventarios aumenta la productividad de la droguería Corporación Centralfarma EIRL. La empresa que presenta retrasos en sus pedidos, falta de materiales y vencimientos de productos que no tienen reposición tienen un deficiente control en sus almacenes, generan desorden y ausencia de clasificación de los insumos por no tener procedimientos establecidos y personal no capacitado para realizar esta tarea. La investigación es de tipo cuantitativa y aplicada, con un nivel descriptivo, el diseño de investigación aplicado es no experimental con un tipo transversal. En la recolección de datos se utilizaron las técnicas como la observación, entrevista, encuesta y análisis documental, de los cuales, los instrumentos fueron la guía de observación, guía de entrevista, cuestionario y hojas de registros de datos, respectivamente. Los instrumentos fueron validados bajo la técnica de juicio de expertos. Los resultados obtenidos de la entrevista al gerente general fueron que las compras dependían de los precios ofertados de los proveedores, manejo del kardex de los productos y que el proceso de almacenamiento está a juicio y experiencia del almacenero que se trabaja de

manera empírica. De las encuestas se obtuvo que el 60% de los encuestados manifiestan que no hay procedimiento de compras, el 20% de los encuestados indica que no siempre se registran los ingresos, el 40% de los encuestados indica que existe desorden en el almacenamiento por no contar con los materiales y equipos, el 50% de los encuestados indica que no hay procedimientos de almacenamiento, el 20% de los encuestados indica que la empresa no cuenta con los recursos adecuados y el 20% de los encuestados indica que la no culminan sus trabajos según lo establecido. Después de la propuesta, el indicador de la eficacia obtuvo en promedio 98%, el indicador de eficiencia obtuvo en promedio 94.1% y el nivel de la productividad obtuvo en promedio 92.2%. En conclusión, del análisis situacional actual de la empresa se determinó que la baja productividad de los almacenes es por los obsoletos, deterioro de la mercadería y faltantes. Se propuso la actualización del proceso de adquisición para la planificación de las compras, clasificación ABC de los recursos de los almacenes para la identificación rápida, redistribución del almacén para mantener el orden y capacitaciones de los almaceneros para el mejor proceso de almacenamiento de los productos. La gestión de inventarios mejoró la productividad en un 15.7%, donde la eficiencia aumentó en un 7.9% y la eficacia en un 9.2% en comparación al análisis previo. Además, en el análisis costo beneficio de la investigación se obtuvo 1.86, lo que redujo el riesgo de no poder cumplir con los pedidos programados.

Choquechua (2018) evaluó que la gestión de inventarios incrementa la productividad del área de almacén en producciones Ala SAC. La empresa para ser competitiva frente a la competencia debe controlar y prevenir el quiebre de stock que provocan retrasos en la entrega de los pedidos, teniendo oportunamente los recursos para los despachos manteniendo la calidad y satisfacción de los clientes. La investigación tiene un diseño experimental clasificándose en pre-experimental, con un nivel explicativo, un enfoque cuantitativo y un alcance temporal

longitudinal. En la recolección de datos se ha utilizado la técnica de la observación y los instrumentos fueron las fichas de registro de los pedidos y movimientos de mercadería. La validación de la técnica fue mediante el juicio de expertos. Los resultados obtenidos después de la aplicación de la gestión de inventarios se obtuvo una productividad de los pedidos pequeño de 87%, pedidos medianos de 91% y pedidos grandes de 91%. En la eficiencia se alcanzó 90% en pedidos pequeños, 93% en pedidos medianos y 94% en pedidos grandes. En la eficacia se obtuvo 97% en pedidos pequeños, 98% en pedidos medianos y 97% en pedidos grandes. La rotación de inventarios llegó al 2.09 y exactitud de inventarios obtuvo 1.7%. También, en la aplicación de la clasificación ABC se obtuvo que 221 artículos pertenecen al grupo A, 42 artículos al grupo B y 13 artículos al grupo C, de los cuales, los artículos del grupo A se estableció una frecuencia mensual para su conteo porque tienen una mayor rotación, para los artículos del grupo B se determinó una frecuencia bimestral por presentar una rotación bimestral y para el grupo C se estableció una frecuencia semestral por tener muy baja rotación. Con respecto a la exactitud de inventario por grupo se obtuvo lo siguiente: en el grupo A obtuvo un 1%, en el grupo B se obtuvo un 0% y en el grupo C un 0%. En conclusión, la gestión de inventarios incrementa la productividad de los almacenes de la empresa porque hay incremento de 80.93% a 90.34%, teniendo una diferencia de 9.4%. En cuanto, a la eficiencia se obtuvo un aumento de 85.69% a 92.81%, teniendo una diferencia de 6.9% y en la eficacia se obtuvo un resultado de 94.25% a 97.36% con diferencia de 3.1%. Además, con la herramienta de clasificación ABC permite determinar los recursos con mayor rotación para determinar su proyección de compra con anticipación y así evitar el quiebre de stock. La exactitud de inventario mejoró considerablemente después de la aplicación porque del grupo A se reduce de 63.16% a 1%, del

grupo B de 35.3% a 0% y del grupo C de 36.97 a 0%, teniendo mayor control de los movimientos de los recursos.

Paredes (2018) evaluó la gestión de inventario para aumentar la productividad del área de repuestos en la Concesionaria CEPSA VW. La empresa para cumplir con los pedidos de sus clientes debe tener acceso a la información de sus almacenes actualizados para evitar incumplimientos en las entregas causando la insatisfacción del cliente por falta de stock, esto acarrea a que la empresa sea vista como deficiente y sin compromiso al comprador. La investigación tiene un diseño pre-experimental, un enfoque cuantitativo y longitudinal. En la recolección de datos se aplicó la técnica de la observación y los instrumentos fueron las fichas de registros. De los resultados de la clasificación ABC, se obtuvo que de 233 repuestos mecánicos, 37 repuestos eléctricos, 19 repuestos electrónicos y 169 repuestos de colisión parecen al grupo A, en el grupo B se tiene 191 repuestos mecánicos, 35 repuestos eléctricos, 23 artículos electrónicos y 139 repuestos de colisión, en el grupo C hay 236 repuestos mecánicos, 49 repuestos eléctricos, 20 repuestos electrónicos y 167 repuestos de colisión. En el cálculo de la productividad se tuvo un incremento de 10% en relación repuesto/dólar. En conclusión, la clasificación ABC del inventario por tipo de repuesto sirvió para identificar los productos que representan mayor valor. Además, el cálculo de stock de seguridad mejoro en un 7.7% la respuesta a los pedidos y con la aplicación de control interno por grupos se determinó el conteo cada 68 días, para la reposición de repuestos se tendrá como referencia la resta entre inventario máximo menos el inventario actual, esto contribuirá en la productividad de manera positiva con un incremento de 10%.

4.2. Bases Teóricas

Se ha conceptualizado las variables, gestión de inventarios y productividad con sus respectivas dimensiones con las argumentaciones de los siguientes autores.

Alfalla et al. (2008) definen a la gestión de inventarios como el proceso anticipado a la compra de recursos que se soliciten en producción para asegurar la entrega a tiempo y cantidad de los pedidos de los clientes, considerando el menor costo. También, la gestión de inventarios es primordial para el ejercicio de operaciones, por lo cual, para asegurarla se toman factores como la demanda, tiempo de entrega, costos y control de existencias. Además, Espejo (2017) manifiesta que la gestión de inventarios es la aplicación de herramientas que favorezcan en la administración de los inventarios para volverla una ventaja empresarial, para lo cual, aplica la proyección, tiempo, costo y conteos cíclicos.

Suárez (2011) manifiesta que la gestión de inventarios es una tarea esencial para el continuo trabajo de las empresas porque permite medir las cantidades de los almacenes, determinar la cantidad a ordenar y evitar excesos, como consecuencia será productiva y tendrá a los consumidores satisfechos con sus pedidos.

Portal (2011) entiende a la gestión de inventarios como el proceso de planear, coordinar, orientar, vigilar y replicar, es decir, planear porque se determinará el comportamiento de consumo establecimiento fechas de entradas y salidas de los recursos para establecer puntos de reposición, coordinar las políticas y herramientas que se usarán, orientar y vigilar el flujo de movimientos de los almacenes, costo del inventario y controlar los registros reales, y replicar lo aprendido de la comparación de lo planificado con lo realizado para mejorar la gestión.

Control Group (2017) sostiene que la cobertura de stock es la estimación en días de consumo de las existencias actuales, es decir, cuanto tiempo duraría el stock actual y programar la reposición oportuna.

Asimismo, Ponce (2014) sostiene que la cobertura de stock es la interrelación de las existencias finales y el consumo promedio mensual, con lo cual, se indica las veces que se tendrá disponible el stock para dar respuesta de consumo.

Anaya (2015) menciona que la cobertura de stock es el número de días que se puede satisfacer a los clientes promedio con las existencias actuales. Es esencial para la proyección de reposición de mercaderías.

De igual manera, Mauleón (2008) establece que la cobertura de stock es el número de días que tiene la empresa para cubrir actividades con los recursos actuales. Lo cual es equivalente a “stock hasta cuándo”.

Urzelai (2006) define que la rotación de inventarios es la proporción por las ocasiones que los insumos se han comprado en un periodo de tiempo en relación a sus salidas de almacén, por lo que, es un instrumento esencial para medir la gestión de inventario.

Al respecto, Bastos (2007) menciona que la rotación de inventarios es el número de veces que sale los productos del almacén en un tiempo determinado, indicando la renovación o compra y el dinero inmovilizado del stock en referencia a las ventas.

Asimismo, Mora (2012) sostiene que la rotación de inventarios es la relación de las ventas con el stock, lo cual indica el número de veces en que se recupera la inversión de los inventarios, esto permite controlar las salidas e ingresos de almacén para conocer el comportamiento de los artículos.

Ponce (2014) manifiesta que la rotación de inventarios está vinculada a las ventas y stock actual, dando como resultado el movimiento del stock invertido, mientras se mantenga una rotación elevada, la inversión en los inventarios es productiva por lo cual se debe tener una proyección de compras de los clientes para evitar inventarios poco eficientes.

Tenemos a Silvera (2020) que menciona que la vejez de inventarios es el grupo de existencias en unidades dañadas, obsoletas y vencidas que deben ser retiradas de los almacenes para restringir su uso, también, representa cuando dinero se está perdiendo por las casusas mencionadas. Se espera que esta medida sea mínima,

Sobre el particular, Hernández (2014) indica que la vejez de inventarios es la relación entre las unidades no disponibles para su distribución entre el valor total del stock, recomienda una revisión mensual para mantener el control de las existencias y revisar frecuentemente las existencias de poca rotación.

Al respecto, González y Mosquera (2022) hacen referencia que la vejez de inventario es todo material que ha sufrido daño o se encuentra obsoleto por los cambios en el tiempo y que se han dejado de utilizar causando un stock inmovilizado sin estimación de venta.

De igual modo, Miranda (2020) determina que la vejez de inventario es un proceso inevitable de los recursos a consecuencia del tiempo y falta de demanda, causando que pierda su calidad o llegue su fecha de vencimiento.

Carreño (2017) menciona que la exactitud de inventarios es la comparación de las existencias físicas de los almacenes con la información de los kardex que se manejan para contrastar la información y verificar el conteo cíclico con los movimientos diarios que se generen.

También Heizer y Render (2009) establecen a la exactitud de inventario como una herramienta que toda organización debe manejar para tener la información precisa de sus almacenes y así tomar decisiones de compra, los registros de descargos de consumo deben estar ordenados y clasificados para su fácil acceso de consulta, no se trata de mantener stock de todo cuando hay productos de poca rotación que pueden ocupar espacio en el almacén.

Igualmente, Espejo (2017) acota que la exactitud de inventario es la diferencia entre los productos registrados y los productos encontrados en los almacenes, indica la información exacta de la realidad y da seguimiento a los movimientos diarios para mantenerlos actualizados, lo recomendable es llegar al 100% de exactitud.

Finalmente, Míguez y Bastos (2006) determina que la exactitud de inventario es primordial para la toma de decisiones de compra y venta, quiere decir, la información de los registros de salidas e ingresos y los conteos cíclicos deben ser iguales que ayudarán a tener respuesta inmediata a las ventas. Además, recomiendan que el acceso a los almacenes debe ser restringido para mantener mayor control y orden de los productos.

Fontalvo et al. (2018) definen a la productividad como la relación de lo producido con los recursos utilizados en un periodo de tiempo, siendo muy importante para la gestión empresarial porque determina el consumo de recursos necesarios en el logro de los objetivos planteados.

Tenemos a Reyes (2021) que menciona que la productividad es resultado de la división de las salidas con las entradas, es decir, la razón matemática de lo producido (bien o servicio) con el capital usado en su proceso.

De igual manera, Bain (1985) define a la productividad como el resultado de lo producido y lo utilizado, lo que significa que intervienen mano de obra, insumos, materiales y tiempo para el cumplimiento de lo planificado.

Torres (2008) opina que la productividad es la medida del esfuerzo obtenido de los productos o servicios con los recursos utilizados, es decir, la mejor administración de uso de los recursos de la empresa.

Es así que, Manene (2013) define a la eficacia como el cumplimiento de metas establecidas, es decir, se enfoca en el logro. La eficacia puede ser atribuida tanto a personas,

objetos y procesos, por lo que, uno es eficaz si se tiene la capacidad de cumplir con lo encomendado o programado.

Sobre el particular, Camejo (2012) indica que la eficacia es la medición del alcance de los objetivos planeados y está enfocado en medir “la forma correcta de hacer” por lo que es utilizado en la confrontación de lo que se pidió con lo entregado al cliente, esto determina la utilidad del logro desde la valoración del cliente.

Asimismo, Sánchez (2019) menciona que la eficacia sirve para medir pedidos no realizados en relación a los pedidos realizados a tiempo, esta realización será trabajada en porcentaje teniendo como meta el 100%, además, mide las mejoras implementadas para completar con los pedidos a tiempo.

García (2005) conceptualizó a eficacia como la realización de lo encomendado, es decir, pueden ser metas, objetivos o directrices planteados al inicio de cada tarea que involucre un entregable, por ejemplo, porcentaje de productos entregados.

De igual manera, Carrizo (2011) menciona que la eficacia es el grado de cumplimiento de las tareas asignadas, obteniendo entregables que contribuyen en el desarrollo de la empresa, quiere decir, es una comparación de lo ejecutado con lo planificado. La escala de la eficacia va desde 0% a 100%.

Sin embargo, Ruffier (1998) define a la eficiencia como resultado del mejor aprovechamiento de los recursos manteniendo la eficacia en respuesta a la demanda cambiante y competencia diaria. Además, a la eficacia la denomina como la capacidad de cumplir los objetivos con los recursos disponibles. Cabe mencionar que la eficacia evalúa los resultados inmediatos, por ejemplo, el cumplimiento de las entregas diarias de los pedidos programados, en cambio, la eficiencia evalúa a los resultados a media plazo, por ejemplo, tiempo invertido en la

entrega de un pedido en relación con el tiempo programado. También, la productividad es la medición de los recursos totales en relación a los productos obtenidos.

Mokate (1999) manifiesta que la eficiencia es el trabajo de realizar las actividades en el costo, es decir, el incumplimiento de los objetivos y generar muchos desperdicios nos vuelve ineficientes. En el caso de eficacia se definió como el trabajo de cumplir con los objetivos, es decir, somos eficaces si cumplimos con un programa establecido.

Por otro lado, Calvo et al. (2018) conceptualizan a la eficiencia como la realización de las actividades con el mejor desempeño de los recursos, es decir, orientada a la medición de los resultados y medios utilizados en costo y tiempo, por lo cual, es una medición muy importante en las empresas porque permite analizar el costo beneficio.

4.3. Definición de Términos Básicos

Gestión de inventarios: Garrido y Cejas (2017) lo conceptualizan como proyectar, dirigir, encaminar, verificar y valorar los procesos de adquisición de los productos o servicios para mejorar o mantener las operaciones. Es decir, la gestión de inventarios está orientada a descartar las anomalías en la oferta, compra o producción en demasía.

Cobertura de stock: Mora (2012) manifiesta que la cobertura de stock es la relación que existe entre el stock actual y la proyección de uso, es decir, el tiempo que durará el stock para llegar al quiebre sino se proyecta su compra.

Rotación de inventarios: López (2014) menciona que la rotación de inventarios son las veces en que se realizó reposición de las mercaderías para satisfacer las solicitudes en un tiempo determinado, además, las bajas rotaciones significan el incumpliendo a los objetivos de la empresa, también se le conoce como “Stockturn rate”.

Vejez de inventario: Mora (2012) define que la vejez de inventario es la no disponibilidad de las existencias por causas de vencimiento, material dañado o malogrado, mal estado, etc., que no permiten su uso, lo cual dificulta su despacho para las atenciones solicitadas.

Exactitud de inventario: Castro (2008) indica que la exactitud de inventarios es una tarea necesaria para la empresa, mantener controlado las entradas y salidas facilitarán el conteo físico de los materiales evitando las diferencias, así mismo, los registros oportunos de los movimientos permitirán la actualización del stock.

Productividad: Guamán (2020) manifiesta que la productividad es el enlace que tiene el producto y los materiales o insumos utilizados, es decir, que mientras se produzca más con el mejor uso de los recursos se tendrá mayor productividad, pero si se produce más con el mayor uso de recursos la productividad será menor.

Cumplimiento: La Real Academia española (RAE), cumplimiento se entiende como la realización y ejecución de lo encomendado.

Información: Chiavenato (2004) define a la información como “conjunto de datos que poseen un significado”, es decir, todos los sucesos o hechos generan registro de datos que ayudan al conocimiento.

Disponibilidad: La norma UNE-EN 13306 de febrero 2002, puntualizan a la disponibilidad como la posibilidad de tener los recursos a utilizar en las necesidades que solicite el usuario, es decir, tener habilitado los suministros previos a su utilización.

5. Propuesta de Solución

5.1. Metodología de la Solución

5.1.1. *Análisis Situacional*

El área cuenta con cuatro tipos de inventarios críticos para su proceso, los cuales son: inventario de estándares primarios de referencia, inventario de estándares secundarios de referencia, inventario de reactivos e inventario de medios de cultivo. El área se encarga de dar estatus de insumos y materiales para la producción, además, de dar estatus de productos terminados para su liberación y distribución.

Inventarios de estándares primarios de referencia.- El inventario de estándares primarios de referencia es el conjunto de estándares provenientes de farmacopeas internacionales como la Farmacopea de los Estados Unidos (USP), Merck, Sigma Aldrich, Farmacopea Europea (EP), Farmacopea Británica (BP) y la Farmacopea de Canadá (TRC), estas tienen un catálogo virtual con acceso abierto para todas las consultas de los productos que ofrecen.

Estos estándares se encuentran ubicados en la Sala de reactivos dentro de unos desecadores si son de temperatura ambiente y refrigerada o congelados, según corresponda. Además, para su almacenamiento y guardado se identifican con tres colores: verde para los de temperatura ambiente, anaranjado para la de refrigeración y celeste para los de congelación.

Cabe mencionar que estos estándares son de importación por proveedores locales que tienen una fecha de importación de 15 a 40 días, dependiendo de cada farmacopea, siendo la más rápida en tiempo de entrega la USP que oscila de 15 a 20 días y la más larga la TRC que oscila de 25 a 40 días. Usualmente, los proveedores no mantienen stock local porque son reactivos que no tienen fecha de vencimiento hasta que en la propia página web de la farmacopea publiquen su fecha de expira, por lo que, se tiene que estar revisando la web para verificar la vigencia y poder

gestionar la reposición con tiempo. Además, la presentación de estos estándares en la mayoría es en miligramos y muy costosos.

A continuación, se exponen la cantidad de los estándares primarios que se tiene según la marca al que corresponden:

Tabla 1

Marca de estándares primarios

Marca	Cantidad	%
USP	271	74.45 %
EP	48	13.19 %
BP	20	5.49 %
Merck	15	4.12 %
TRC	7	1.92 %
Sigma Aldrich	3	0.82 %
Total	364	100.00 %

Nota. Elaboración propia

De lo expuesto, se entiende que del total de 364 estándares primarios que se manejan se tiene el 74.46 % pertenecientes a la marca USP, 13.19 % a la marca EP, 5.49 % a la marca BP, 4.12 a la marca Merck, 1.92 a la marca TRC y 0.82 % a la marca de Sigma Aldrich, de los cuales, 39 estándares son congelados, 137 estándares refrigerados y 188 estándares a temperatura ambiente.

En la revisión inicial del proceso de registro, se encontró que el registro de ingreso no reflejaba los movimientos reales, no se realizan inventarios cíclicos, había quiebre de stock y no había un responsable del almacén, causando varios problemas como la interrupción de análisis programados.

Inventarios de estándares secundarios de referencia.- El inventario de estándares secundarios de referencia es el conjunto de estándares provenientes del propio laboratorio de

control de calidad Clear Synth, que es proveniente de Canadá y de la marca Sigma-Aldrich. Tienen la misma clasificación para su almacenamiento que los estándares primarios.

La diferencia entre los estándares primarios y estándares secundarios es que ellos si vienen con fecha vencimiento, facilitando el análisis en la reposición cuando sea por vencimiento. Además, la fecha de entrega de estos estándares es de 30 a 60 días por lo que es primordial considerar la compra con una anticipación de tres meses para no ser perjudicados. Cabe mencionar, que el proveedor que nos ofrece los estándares Sigma-Aldrich a mejor precio es Merck. Sobre los estándares obtenidos por el laboratorio, son necesarios los estándares primarios para hacer una comparación de la pureza y otras características necesarias para dar el acto o certificado de obtención. También, la presentación de estos estándares es en gramos y tienen un menor precio que los estándares primarios.

A continuación, se exponen la cantidad de los estándares primarios que se tiene según la marca al que corresponden:

Tabla 2

Marca de estándares secundarios

Marca	Cantidad	%
Sigma - Aldrich	85	62.96 %
Roxfarma	47	34.81 %
Clear Synth	3	2.22 %
Total	135	100.00 %

Nota: Elaboración propia

De lo expuesto, las marcas con mayor presencia en los estándares secundarios es Sigma Aldrich que representa el 62.96 %, le continua los estándares obtenidos por Roxfarma que significan el 34.81 % y por último, la marca Clear Synth que representa el 2.22 % del total. De

los 135 estándares secundarios, 86 son a temperatura ambiente, 44 son refrigerados y 5 son congelados.

En la revisión inicial del proceso de registro, se encontró que el registro de ingreso no reflejaba los movimientos reales, no se realizan inventarios cíclicos, había quiebre de stock y no había un responsable del almacén.

Inventario de reactivos.- El inventario de reactivos es el conjunto de sustancias utilizadas para análisis químico, se almacenan en sala de reactivos y según sus condiciones de almacenamiento. Además, se clasifican en inocuos, peligrosos, inflamables, corrosivos y oxidantes.

Los reactivos inocuos se caracterizan por llevar etiquetas de color verde, los peligrosos por llevar el color azul, los inflamables por llevar el color rojo, los corrosivos por tener el color blanco y los oxidantes por tener el color naranja. Estos colores se asignan de acuerdo a su hoja de seguridad y los pictogramas que llevan en cada frasco. Además, de llevar esta etiqueta de identificación se colocan la etiqueta de apertura, donde se considera, la fecha de recepción, fecha de apertura, condiciones de almacenamiento, número de frasco de ingreso y la fecha de vencimiento.

Estos reactivos se ubican en cuatro anaqueles de metales que llegan a dividirse hasta en seis niveles, de los cuales, un anaquel completo es para los reactivos inocuos, en el segundo se ubican a los reactivos peligrosos, oxidantes y corrosivos, en los últimos anaqueles se ubican los reactivos inflamables. Para el retiro o traslado de materiales se tienen tres baldes de seguridad para evitar llevarlos en las manos y así evitar accidentes.

Los reactivos manejan un tiempo de entrega de 15 a 90 días dependiendo de la demanda comercial de los proveedores. Las marcas de reactivos con la que se trabaja son JT Baker,

Scharlau, Millipore, Merck, Sigma-Aldrich, Alfa, Duksan, entre otros. Para la solicitud de compra de los reactivos se debe colocar como mínimo la presentación y el número CAS que identifica a cada uno.

A continuación, se exponen la cantidad de estándares secundarios que se tiene según su calificación al que corresponden:

Tabla 3

Clasificación de reactivos

Clasificación	Color de etiquetas	Cantidad	%
Inocuo	Verde	120	33.52 %
Peligroso	Azul	117	32.68 %
Inflamable	Rojo	66	18.44 %
Corrosivo	Blanco	40	11.17 %
Oxidante	Anaranjado	15	4.19 %
Total		358	100.00 %

Nota: Elaboración propia

Se identifica que la mayor cantidad de reactivos está la clasificación inocuo y peligroso, los cuales suman el 66.20 % del total. Además, de los 358 reactivos, 338 son a temperatura ambiente, 13 son refrigerados y 7 son congelados.

En la revisión inicial del proceso de registro, se encontró que el registro de ingreso no reflejaba los movimientos reales, no se realizan inventarios cíclicos, había quiebre de stock, vencimientos de reactivos sin usar y no había un responsable del almacén.

Inventario de medios de cultivo.- El inventario de medios de cultivos son reactivos exclusivos para microbiología, esenciales para el crecimiento de microorganismos. Estos medios tienen la misma clasificación e identificación de los reactivos, la mayoría son inocuos, cuentan

con un peligroso y un corrosivo. Son utilizados solamente por la sección de microbiología y son de alta rotación porque se utilizan para todos los análisis microbiológicos.

A continuación, se exponen la cantidad de medios de cultivo que se tiene según su calificación al que corresponden:

Tabla 4

Clasificación medios de cultivo

Clasificación	Color de etiqueta	Cantidad	%
Inocuo	Verde	32	86.49 %
Inflamable	Rojo	2	5.41 %
Peligroso	Azul	2	5.41 %
Corrosivo	Blanco	1	2.70 %
Total		37	100.00 %

Nota: Elaboración propia

De lo expuesto, de los 37 medios de cultivo, 32 son inocuos y representan el 86.49 %, 2 son inflamables y 2 son peligrosos que representan el 5.41 %, por último, hay uno que es corrosivo que representa el 2.70 %. De los cuales, 10 son refrigerados y 27 a temperatura ambiente.

En la revisión inicial del proceso de registro, se encontró que el registro de ingreso no reflejaba los movimientos reales, no se realizan inventarios cíclicos, había quiebre de stock y no había un responsable del almacén.

Procesos actuales

Los procesos actuales de los almacenes son los siguientes: recepción, etiquetado, almacenamiento y despacho de insumos.

El proceso de recepción inicia cuando el proveedor se anuncia en vigilancia y luego se llama al asistente para la recepción. Después, se verifica los suministros con la documentación y

orden de compra, de ser conforme se procede a firmar y sellar los documentos sino se rechaza donde el motivo. Terminado el sellado, se entrega las copias correspondientes al proveedor y se ingresa al edificio, donde, se dará una copia de la guía de remisión a vigilancia para su control. Los suministros son recibidos y se colocan en el almacén.

El proceso de etiquetado comienza después de tener los suministros en el almacén, donde, se identifican según su color de clasificación, se genera su etiqueta de apertura y se coloca el número de frasco que le corresponde.

El proceso de almacenamiento comienza cuando ya el frasco del suministro tiene su etiqueta de clasificación, etiqueta de apertura y número de frasco, con lo cual, se puede identificar la ubicación que le corresponde.

En el proceso de despacho de suministro inicia según requerimiento de utilización del día, donde se cuenta con baldes o bandejas de traslado.

Recursos humanos

El área de Control de Calidad está conformada por 22 personas, se tienen horarios desfasados, manteniendo una atención desde 6:30 a. m. a 9:00 p. m. de lunes a viernes donde los sábados y domingos solo se trabajan medio día, con una hora de almuerzo. A continuación, se muestra a la distribución de personas de la sección.

Tabla 5

Puestos de trabajo del área

Puestos de trabajo	Cantidad
Jefe	1
Supervisor	2
Asistente	1
Analista	17
Auxiliar	2

Nota: Elaboración propia

Inputs de los almacenes

En el área se maneja información mensual de los ingresos de insumos, materiales, y producto farmacéutico a fabricar, cada fin de mes se tiene que revisar con las supervisoras la necesidad de insumos para completar los análisis. Este tipo de información mensual de la programación de los ingresos restringe la posibilidad de trabajar con proyección exactas por parte del área de logística, por lo que, el análisis de datos es por el historial de ingreso de cada insumo comparando el consumo con los años anteriores.

Output de los almacenes

El retiro de insumos de los almacenes es realizado por los mismos analistas porque el ingreso a los almacenes no está restringido, se traslada en bandejas o balde de traslado de reactivos a sus respectivas áreas de trabajo, he a aquí, si ellos no encuentran los insumos no podrán realizar sus ensayos programados.

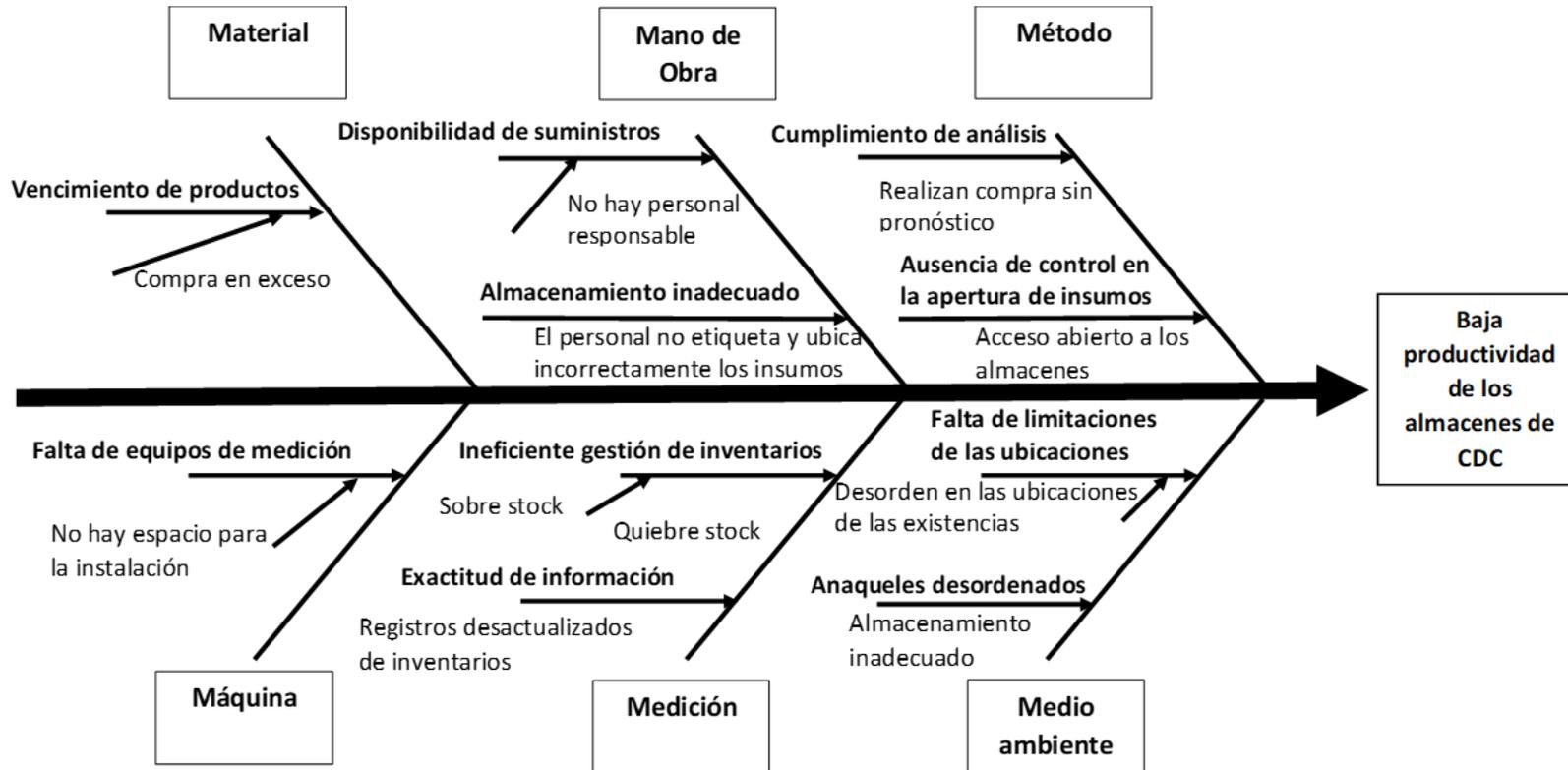
Proceso logístico actual

Los procesos logísticos de los almacenes son recibir, almacenar, etiquetar y despachar. También, la empresa cuenta con un sistema llamado SIG para el ingreso de guías pero que no ayuda en el control de existencias a nivel de laboratorio.

A pesar de que el laboratorio farmacéutico está en crecimiento en el mercado y capacidad productiva, tiene deficiencias en los almacenes de Control de calidad que tiene problemas en dar estatus a las solicitudes de análisis recibidas mensualmente. Por lo que, en la evaluación de la baja productividad de los almacenes de Control de Calidad (CDC), después de realizar una observación y conocer el área, se han clasificado a los problemas según las 6M (material, fuerza laboral, método, máquina medición y medio ambiente).

Figura 5

Diagrama Ishikawa



Nota. Elaboración propia

De la ilustración se puede identificar las siguientes causas raíces que influyen la baja productividad de los almacenes, los cuales son: vencimiento de productos que se genera por la compra excesiva de suministros que no se llegaron a usar por tener comprar una presentación más de lo necesaria, la disponibilidad de suministros surge a causa de la ausencia de un personal responsable para la verificación y controlar los movimientos para poder programar la reposición, el almacenamiento inadecuado es causada porque el personal no etiqueta correctamente a los suministros y no devuelven en las ubicaciones asignadas cada suministro retirado para su uso, el cumplimiento de análisis está relacionado con la proyección de las compras ya que se tiene control sobre el comportamiento de gastos, no se puede estimar la reposición, ausencia de control en la apertura de insumos causada por el acceso abierto a los almacenes, falta de equipos de medición para verificar gastos a granel porque al tratarse de insumos que usan varias veces se necesita tener un control de descargos para conocer la cantidad exacta que queda en el frasco, ineficiente gestión de inventarios que acarrea problemas de sobre stock o quiebre de stock por no manejar datos reales, exactitud de información que viene vinculada a los registros desactualizados de los movimientos generados de cada insumo para determinar la realidad de inventarios que se tiene, la falta de limitaciones de las ubicaciones conlleva al desorden de los anaqueles de almacenamiento que genera confusión y retraso en las búsquedas posteriores, anaqueles desordenados por el mal almacenamiento de los suministros cuando ingresan por primera vez o cuando se devuelven después de su uso diario. Todas estas causas generan que haya retrasos o impidan las actividades diarias programadas por la sección, llegando a trabajar contra el tiempo.

Tabla 6*Causas de la baja productividad de los almacenes de CDC*

Causas de la baja productividad de los almacenes de CDC	
C1	Vencimiento de productos
C2	Disponibilidad de suministros
C3	Almacenamiento inadecuado
C4	Cumplimiento de análisis
C5	Ausencia de control en la apertura de insumos.
C6	Falta de equipos de medición
C7	Ineficiente gestión de inventarios
C8	Exactitud de la información
C9	Falta de limitaciones de las ubicaciones
C10	Anaqueles desordenados

Nota. Elaboración propia

Para diagnosticar cuál o cuáles son las más primordiales, se utilizará la Matriz de Holmes o matriz de priorización con las respuestas de tres puntos de vistas, donde se obtuvo los siguientes resultados. En la estimación de la matriz se están considerando criterios para la confrontación de cada causa.

Tabla 7*Tabla de criterios de la matriz de priorización*

Valor	Recíproco	Descripción
1	0	Criterio de fila más relevante que el criterio de la columna
0.5	0.5	Ambos criterios son igual de relevantes
0	1	Criterio de la fila menos relevante que el criterio de la columna.

Nota. Elaboración propia

Tabla 8

Matriz de priorización

Causas de la baja productividad de los almacenes de CDC ¿Cuál es más prioritario?		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	Total
		Vencimiento de productos	Disponibilidad de suministros	Almacenamiento inadecuado	Cumplimiento de análisis	Ausencia de control en la apertura de insumos.	Falta de equipos de medición	Ineficiente gestión de inventarios	Exactitud de la información	Falta de limitaciones de las ubicaciones	Anaqueles desordenados	
C1	Vencimiento de productos	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
C2	Disponibilidad de suministros	1	0	1	0	1	1	1	0.5	1	1	7.5
C3	Almacenamiento inadecuado	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	6
C4	Cumplimiento de análisis	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	8
C5	Ausencia de control en la apertura de insumos.	1	0	0	0	0	0.5	0	0	1	0	2.5
C6	Falta de equipos de medición	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0.5
C7	Ineficiente gestión de inventarios	0	0	0	0	1	1	0	0.5	1	0	3.5
C8	Exactitud de la información	1	0.5	1	1	1	1	0.5	0	1	1	8
C9	Falta de limitaciones de las ubicaciones	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	3
C10	Anaqueles desordenados	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	4

Nota. Elaboración propia

A continuación, se enlistan los resultados que se logró tener de la matriz de priorización para proceder a su evaluación, donde se ha agregado una columna con el puntaje obtenido.

Tabla 9

Tabla resumen de la matriz de priorización

Causas de la baja productividad de los almacenes de CDC		Puntaje total
C1	Vencimiento de productos	2
C2	Disponibilidad de suministros	7.5
C3	Almacenamiento inadecuado	6
C4	Cumplimiento de análisis	8
C5	Ausencia de control en la apertura de insumos.	2.5
C6	Falta de equipos de medición	0.5
C7	Ineficiente gestión de inventarios	3.5
C8	Exactitud de la información	8
C9	Falta de limitaciones de las ubicaciones	3
C10	Anaqueles desordenados	4

Nota. Elaboración propia

Ahora, se ordenan decrecientemente los valores para proceder a aplicar el diagrama de Pareto.

Tabla 10

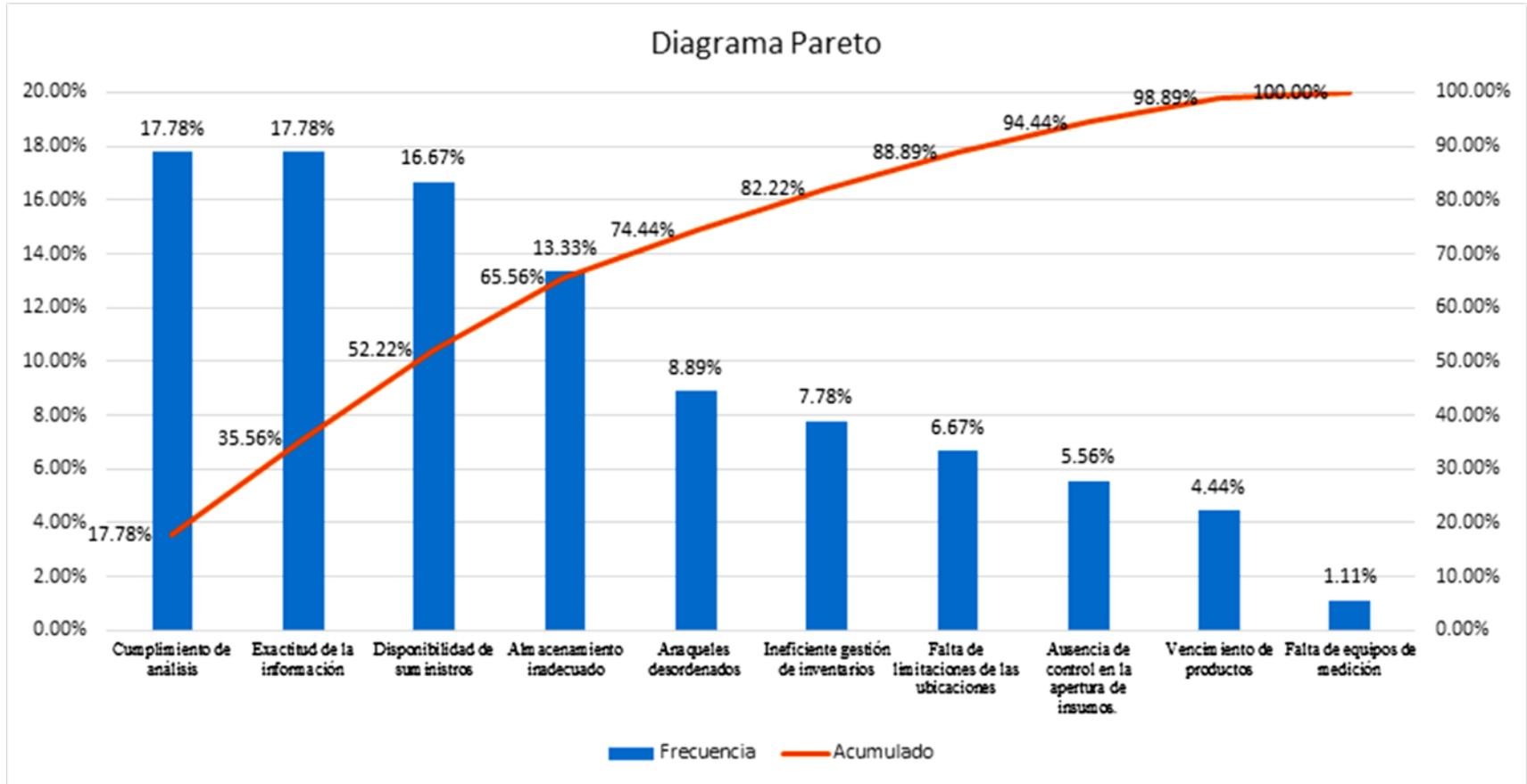
Frecuencia de causas acumuladas

Causas de la baja productividad de los almacenes de CDC		Frecuencia	Porcentaje	% Acumulado
C4	Cumplimiento de análisis	8	17.78 %	17.78 %
C8	Exactitud de la información	8	17.78 %	35.56 %
C2	Disponibilidad de suministros	7.5	16.67 %	52.22 %
C3	Almacenamiento inadecuado	6	13.33 %	65.56 %
C10	Anaqueles desordenados	4	8.89 %	74.44 %
C7	Ineficiente gestión de inventarios	3.5	7.78 %	82.22 %
C9	Falta de limitaciones de las ubicaciones	3	6.67 %	88.89 %
C5	Ausencia de control en la apertura de insumos.	2.5	5.56 %	94.44 %
C1	Vencimiento de productos	2	4.44 %	98.89 %
C6	Falta de equipos de medición	0.5	1.11 %	100.00 %

Nota. Elaboración propia

Figura 6

Diagrama de Pareto



Nota. Elaboración propia

Del diagrama presentado se obtuvieron las causas principales del problema general, que son las siguientes: C4 (Cumplimiento de análisis), C8 (Exactitud de información), C2 (Disponibilidad de suministro), C3 (Almacenamiento inadecuado) y C10 (Anaqueles desordenado), de las cuales se va a analizar la C4 (Cumplimiento de análisis), C8 (Exactitud de información) y C2 (Disponibilidad de suministro) porque son las de mayor puntaje.

Problema 1: Cumplimiento de análisis

El cumplimiento de análisis es primordial para el ejercicio de actividades del área, afectando en la capacidad analítica porque puede generar retrasos en la entrega de reportes de productos o insumos con estatus y genera reprogramación de actividades planificadas en día. Para mantener el cumplimiento de análisis se debe mantener controles de verificación de los recursos previo del ingreso de productos a analizar.

De acuerdo a lo expuesto, se genera el indicador de número de análisis entregados sobre los números de análisis programados.

$$\text{Indicador de eficacia de análisis con estatus} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de análisis entregados}}{\text{N}^\circ \text{ de análisis programados}}$$

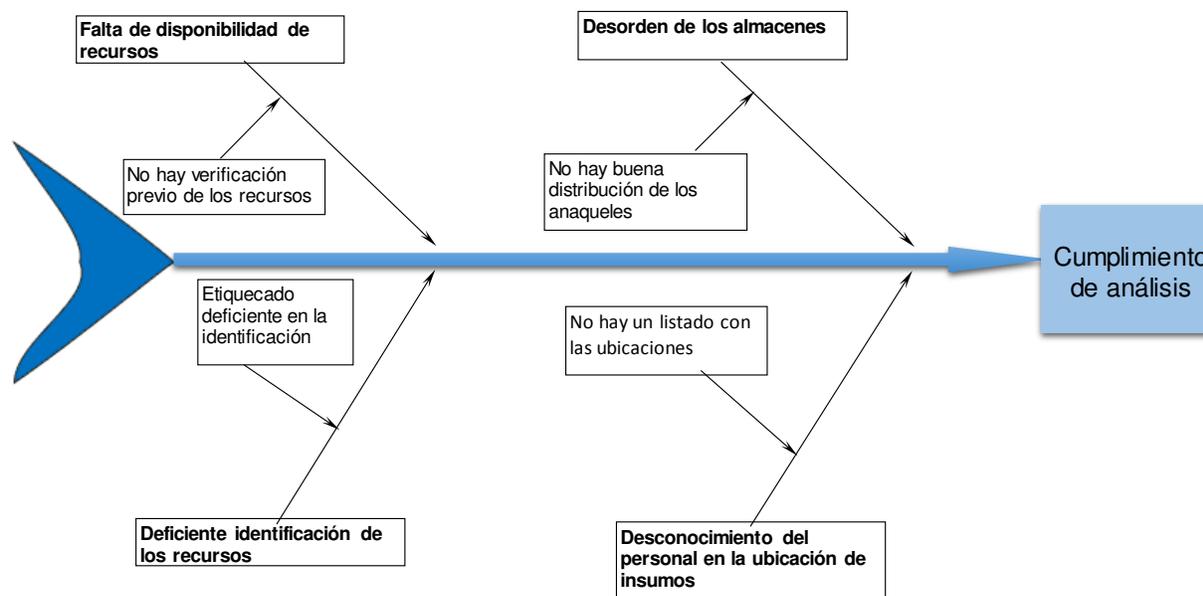
El indicador de análisis con estatus tiene como objetivo tener completo el cierre de los análisis con prioridad a las solicitudes de análisis que se va a necesitar en la producción, es decir, los responsables de las secciones deben asegurar el cumplimiento. Este indicador permite medir la capacidad analítica que tiene el área y el soporte que puede brindar a las demás, busca establecer la capacidad de respuesta.

Tabla 11*Indicador de eficacia de análisis con estatus pre-test*

Mes	N° Análisis registrados	N° Análisis entregados	Indicador (%)
Enero	83	83	100.00 %
Febrero	81	80	98.77 %
Marzo	148	146	98.65 %
Abril	130	129	99.23 %
Mayo	121	121	100.00 %
Junio	137	136	99.27 %
Julio	122	119	97.54 %
Agosto	113	111	98.23 %
Promedio mensual	117	116	98.96 %

Nota. Elaboración propia

De la tabla, el indicador de eficacia de análisis con estatus tiene un 98.96 % en promedio de los meses analizados siendo crítico para el área porque lo cual significa que hubo productos que tuvieron que reprogramarse por ausencia de materiales para el análisis.

Figura 7*Diagrama de Ishikawa del cumplimiento de análisis*

Nota. Elaboración propia

Del diagrama Ishikawa, las causas del problema de cumplimiento de análisis son: la falta de disponibilidad de recursos porque no hay una verificación previa que alerte la ausencia de suministros necesarios y se pueda preverse la compra inmediata de ser el caso o dar conformidad para el uso, desorden de los almacenes porque no hay buena distribución de los anaqueles que limiten las ubicaciones de los suministros y una comprobación de la correcta ubicación, deficiente identificación de los recursos causado por un etiquetado deficiente que se desprenden o son ilegible lo cual genera que se pierdan o generen confusión, así como, desconocimiento del personal en la ubicación de los insumos por no existir una listado actualizado con las ubicaciones en el almacén, generando retrasos por la búsqueda y consultas de la existencia.

El cumplimiento de análisis es una responsabilidad no solo de los analistas sino también del responsable de los suministros porque de ahí parte el cumplimiento de la programación. El analista al no encontrar los recursos para su análisis se suspende la actividad causando que se retrase los entregables y se genere conflictos con las áreas involucradas al no cumplir con dar estatus.

Problema 2: Exactitud de información

Este problema se presenta constantemente impactando en la confianza de la información registrada virtualmente con las existencias reales, tiempo perdido del personal verificando la veracidad de la información con la búsqueda en los almacenes y los registros de descargo de los kardex. A continuación, se muestra en indicador de exactitud de información.

$$\text{Índice de exactitud de información} = \frac{\text{Cantidades registradas} - \text{Cantidades físicas}}{\text{Cantidades físicas}}$$

Tabla 12*Índice de exactitud de información pre-test*

Evaluación	Mes	Cantidades registradas	Cantidades físicas	Diferencia	Exactitud de inventario
PRETEST	Enero	620	603	17	2.82 %
	Febrero	652	615	37	6.02 %
	Marzo	650	646	4	0.62 %
	Abril	665	649	16	2.47 %
	Mayo	682	673	9	1.34 %
	Junio	695	689	6	0.87 %
	Julio	708	694	14	2.02 %
	Agosto	697	690	7	1.01 %
Promedio mensual					2.14 %

Nota. Elaboración propia

Además, se ha considerado el cálculo del número de revisiones mensuales se realizan para tener actualizada los registros.

$$\text{Indicador de revisiones mensuales} = N^{\circ} \text{ de revisiones mensuales}$$

Durante el periodo de pre-test las revisiones se realizaban trimestral por lo que la información no estaba actualizada.

Tabla 13*Índice de revisiones pre-test*

Evaluación	Mes	Revisiones
PRETEST	Enero	
	Febrero	1
	Marzo	
	Abril	
	Mayo	1
	Junio	

Nota. Elaboración propia

Las revisiones que se realicen deben aplicarse tanto a reactivos y medios de cultivo como a los estándares primarios y secundarios, actualmente, solo se realizan revisiones a los estándares, por lo que, no se está preparado cuando haya quiebre de stock o se hayan vencido productos por no realizar verificaciones periódicas.

Como consecuencia de la desactualización de información, los analistas de las secciones de materia prima, producto terminado, estabilidad y microbiología demoran los siguientes minutos durante la jornada de trabajo ya que se pierde tiempo al realizar las consultas de ubicaciones o no encuentran el suministro.

Indicador de eficiencia de tiempo de búsqueda de suministro = Tiempo de búsqueda

Tabla 14

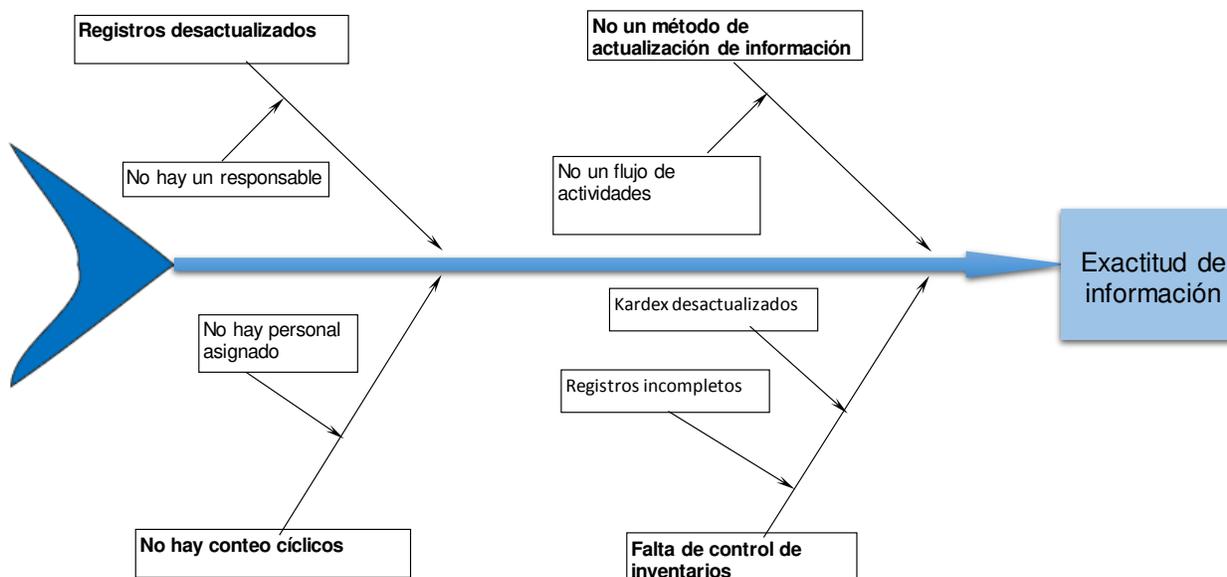
Indicador de eficiencia de tiempo de búsqueda de suministro pre-test

Evaluación	Mes	Días	Nº analista	Veces de ingreso diario	Tiempo promedio invertido en búsqueda (min)	Tiempo total mensual (min)
Pretest	Enero	26	4	3	5	1560
	Febrero	24	4	3	5	1440
	Marzo	27	4	3	5	1620
	Abril	26	4	3	5	1560
	Mayo	26	4	3	5	1560
	Junio	26	4	3	5	1560
	Julio	26	4	3	5	1560
	Agosto	27	4	3	5	1620

Nota. Elaboración propia

Figura 8

Diagrama de Ishikawa de exactitud de información



Nota. Elaboración propia

Del diagrama de Ishikawa, las principales causas son las siguientes: registros desactualizados de ingreso y estado de uso porque no hay un responsable asignado, no hay un método de actualización de información donde se indique el flujo de actividades, no hay conteos cíclicos ya que no hay un responsable causando la discordancia entre las existencias de los almacenes y los registros digitales, y falta de control de inventarios por registros incompletos y el kardex desactualizados que impiden llevar el stock real de los insumos, que está generando pérdida de tiempo por la falta de exactitud de información.

Problema 3: Disponibilidad de suministros

La disponibilidad de suministros es esencial para el cumplimiento de análisis porque la compra anticipada reduce el riesgo de contratar servicios externos de análisis y cumplir con el programa diario, tener controlado el gasto de los insumos ayuda en la compra planificada. Cabe

mencionar, es necesario revisar constantemente los registros para determinar la cantidad restante y determinar el comportamiento de uso, tanto en frecuencia y duración lo cual nos ayudará a establecer la cantidad de pedido.

Según lo expuesto se medirá el índice de insumos planificados.

$$\text{Índice de insumos planificados} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de insumos planificados}}{\text{N}^\circ \text{ de insumos comprados}}$$

A continuación, se muestra el comportamiento de compra de insumos en relación a insumos planificados del análisis previo.

Tabla 15

Índice de insumos planificados pre-test

Evaluación	Mes	Pedido de estándares	Pedido de reactivos y medios	Total n° de insumos comprados	N° de insumos planificados	Índice
PRETEST	Enero	18	30	48	0	0 %
	Febrero	10	27	37	0	0 %
	Marzo	20	28	48	0	0 %
	Abril	6	34	40	0	0 %
	Mayo	16	33	49	0	0 %
	Junio	25	34	59	0	0 %
	Julio	17	43	60	0	0 %
	Agosto	19	23	42	0	0 %

Nota. Elaboración propia

Como se puede observar de la tabla, la compra de los insumos planificados es 0% lo cual significa que se realizan de forma empírica y / o por la necesidad de urgencia causando problemas cuando haya suministros de importación con tiempos muy largos que retrasan las actividades. Además, las solicitudes de compras necesitan dos aprobaciones, una del jefe de área y otra del director o de la gerencia, para luego recién ser comprados lo cual genera incomodidad el destiempo y premura a la insistencia de aprobación. Después de pasar esas aprobaciones,

compras tiene 48 horas para emitir la orden, siempre y cuando si se tiene la cotización disponible sino se espera más tiempo hasta conseguirla, por lo que, cuando sucedía estas situaciones se tenía que adjuntar la cotización para agilizar el flujo.

También, se va a medir el número de análisis afectador por la ausencia de suministros para el análisis y se tiene que enviar a análisis externo por la alta necesidad de producción o por el cliente.

$$\text{Indicador de Análisis externo} = N^{\circ} \text{ de análisis externo}$$

Tabla 16

Indicador de análisis externo pre-test

Evaluación	Mes	N° análisis externo
Pretest	Enero	0
	Febrero	1
	Marzo	0
	Abril	0
	Mayo	0
	Junio	1
	Julio	1
	Agosto	0

Nota. Elaboración propia

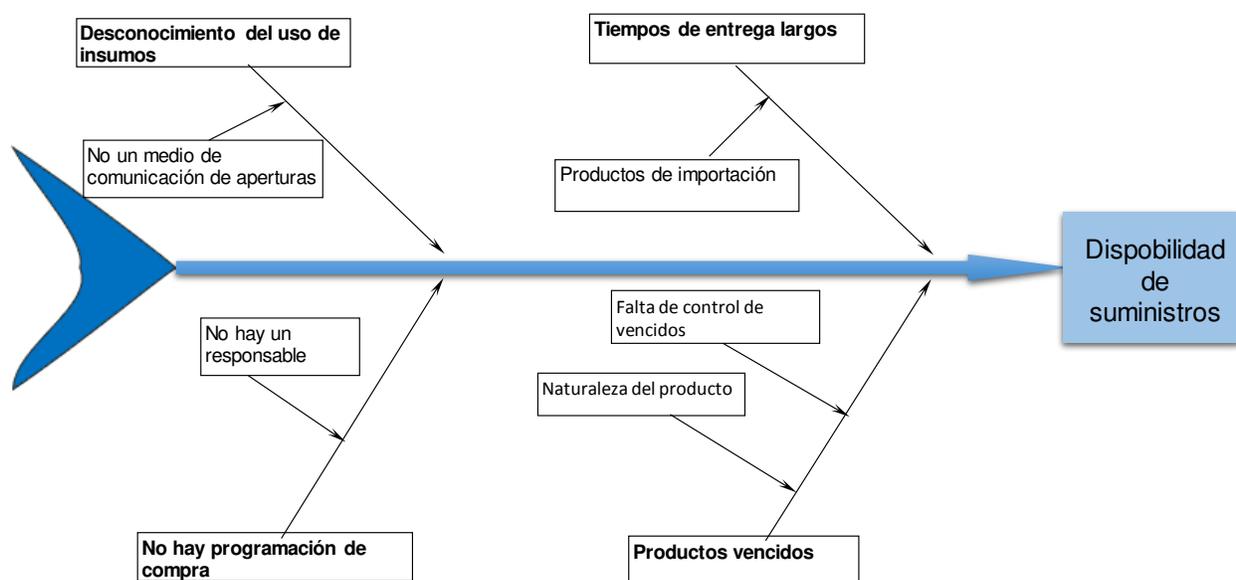
Se puede mencionar de la presentación que los análisis externos se están volviendo más frecuente en los últimos meses, por lo que, esto conlleva un incremento en los costos para la empresa. Además, los análisis externos llevan más tiempo en la obtención de resultados, es decir, el laboratorio obtiene resultados a los cinco días mientras con los proveedores entregan a los diez días.

Además, la solicitud de análisis externo tiene un proceso largo para poder enviar las muestras, ya que, primero se cotiza el servicio lo cual puede demorar de uno a tres días, luego, se

procede a generar el requerimiento de servicio que es casi inmediato, para después, pase a ser validado por la jefatura y aprobado por el director técnico o gerencia que conlleva de dos a tres días. Pasado la aprobación, compras emite la orden de servicio, contabilizando el transcurso de días con los días de entrega de resultados suman un total de 16 días para la liberación del producto que se envió a analizar.

Figura 9

Diagrama de Ishikawa de disponibilidad de suministros



Nota. Elaboración propia

Del diagrama de Ishikawa, las causas principales es el desconocimiento del uso de los insumos para programar su reposición porque no un método de comunicación de aperturas que faciliten actualizar el stock, tiempos de entrega muy largos porque la mayoría de los suministros son de importación que requieren una programación, no hay programación de compra porque no existe se realiza una revisión periódica por un responsable para determinar las necesidades y stock, y productos vencidos causado por la ausencia de control o naturaleza del producto, esto conlleva a no ser usado porque se corre el peligro que no cumpla con las resultados esperados.

5.2. Desarrollo de la solución

El objetivo principal es determinar el si la gestión de inventarios incrementa la productividad de los almacenes de Control de Calidad de un Laboratorio farmacéutico, por lo cual, de los puntos expuestos anteriormente se expondrán el desarrollo de las soluciones realizadas.

Solución 1: Cumplimiento de análisis

En la programación de análisis, no se realizan revisiones previas para determinar y dar conformidad de la disponibilidad de recursos, no se manejan cantidades mínimas mensuales y no existe una base de datos de consulta de recursos que se utilizan para cada ingreso de análisis.

Para determinar que suministros van a ser utilizados en los análisis se crea la siguiente base de datos donde se registraran todos los materiales necesarios para la realización, donde, la primera columna se registra el código del insumo a analizar, la segunda columna se registra la versión de la técnica que se encuentra vigente para el análisis, la tercera columna indica la descripción del insumo a analizar, la cuarta columna se registra la técnica (USP,BP, EP, Propia), la quinta columna se registra la forma farmacéutica (que puede ser solución oral, loción, jarabe, crema, entre otros), la sexta columna se registra el nombre del ensayo, la séptima columna se registra el tipo de recurso que se necesita para el ensayo desde estándares hasta reactivos, en la octava columna se registra el código del recurso, en la novena columna se registra el nombre del recurso que se necesita, en la décima columna se registra la cantidad que se necesita del recurso ya sean en miligramos o mililitros y en la onceava columna se registra el estado físico del recurso que pueden ser sólido o líquido. Todos estos datos son obtenidos de las técnicas y especificaciones analíticas de los productos a analizar que se encuentran en las oficinas.

Después de este análisis de cada suministro a utilizar por cada producto que se desee analizar en el laboratorio, se establece el stock mínimo mensual como resultado de las revisiones de cada suministro y su comportamiento de uso en los registros. Luego, se procede a la revisión mensual antes del mes del ejercicio, donde se utiliza el formato de medición de cobertura de stock, este formato está conformado por las siguientes columnas: código único del suministro, el nombre del suministro, la clasificación del suministro, la presentación o contenido total, el stock mínimo mensual para dar respuesta a cualquier evento previsto, la unidad de medida de stock de mínimo que puede ser en miligramos o mililitros, la cobertura de inventario en meses que es resultado de la existencia real entre el stock mínimo mensual para determinar para cuantos meses se tiene los suministros, en la columna de Indicador de Stock mínimo indica si la existencia real es conforme o no conforme mensualmente, en la columna sección se registra la sección destinataria que puede ser microbiología o físico químico. Todo esto permite evaluar la conformidad de recursos para el análisis y evaluar la reposición cuando el indicador de cobertura sea igual a 4 meses. Además, se ha respaldado las celdas que sean menor a 4 de color rojo, de 4 a 6 de color amarillo y mayor a 6 de color verde, porque ahora se ha programado la generación de requerimientos de compras es cada tres meses, por lo que, todo insumo que está en menos de 4 ya tiene que estar en compra y los que están en 4 a 6 deben estar en requerimiento de compra. Esta herramienta, facilita identificar el estado de stock que tiene los almacenes y poder enlistar las que están a punto de agotarse. A continuación, se enlistan las columnas del formato de medición de cobertura de stock:

- Columna 1: N°
- Columna 2: Código
- Columna 3: Nombre del suministro

- Columna 4: Clasificación
- Columna 5: Presentación
- Columna 6: Stock mínimo mensual
- Columna 7: Unidad de medida de stock mínimo
- Columna 8: Existencia real
- Columna 9: Unidad de medida de existencia
- Columna 10: Cobertura de inventario en meses (existencia real / stock mínimo mensual)
- Columna 11: Indicador de stock mínimo
- Columna 12: Sección

Solución 2: Exactitud de información

La información de ingreso de los insumos se maneja en un formato simple por lo que se agregaron más columnas y facilitar el análisis.

En el formato actual de registro de ingreso y clasificación de reactivos químicos y medio de cultivo tiene las siguientes columnas: la fecha de ingreso, el código del suministro, en la columna N° de envases se divide en unidad y total de ingreso, nombre del reactivo, presentación del suministro, lote, código del producto o catálogo, fecha de expira, la ubicación se divide en letra de estante y número de la bandeja, en estado físico se registra si es sólido o líquido, en condiciones de almacenamiento se considera si es refrigerado, congelado o temperatura ambiente, por último, la columna de clasificación que se registra si es inocuo, peligroso, inflamable, corrosivo u oxidante. A continuación, se enlistan las columnas del formato actual:

- Columna 1: Fecha de ingreso
- Columna 2: Código
- Columna: N° de envases

- Columna 3: Unidad
- Columna 4: Total
- Columna 5: Nombre del reactivo y / o medio de cultivo
- Columna 6: Presentación
- Columna 7: Lote
- Columna 8: Código de producto
- Columna 9: Fecha de expira
- Columna 10: Proveedor
- Columna: Ubicación
- Columna 11: Estante
- Columna 12: Bandeja
- Columna 13: Estado físico
- Columna 14: Condiciones de almacenamiento
- Columna 15: Clasificación

En la actualización del formato para los reactivos químicos y / o medios de cultivo se ha agregado las siguientes columnas: se consideró como primera columna al identificador del frasco que es la unión entre el código del suministro y el número de envase, las demás columnas se agregaron al final del formato, por ejemplo, el estado donde se registra si está cerrado, en uso o terminado el envase, en la siguiente columna se consideró el código de pedido para facilitar el registro en los requerimientos, el N° CAS del suministro que se encuentran en las hojas de seguridad o certificado de análisis, el origen donde se registra que área lo ha comprado, el distribuidor que es el proveedor a quien se le compro el suministro, el costo unitario del suministro, la fecha de apertura para tener un seguimiento de duración, el correlativo que

significa el número de frasco que se viene utilizando, el stock inicial que es la cantidad o presentación del ingreso, unidad de medida del stock, en la columna de MP que significa materia prima aquí se registran los productos de la subsección que se analizan con ese suministro, en PT – EE significa producto terminado – estudios de estabilidad aquí se registran los productos de la subsección que se analizan con el suministro, en la columna MB que significa microbiología aquí se registran los productos de la subsección que se analizan con el suministro, en la columna de sinónimo se registra algunos otros nombres que puede tener el suministro, por último, la columna de Obs que significa observaciones donde se registra alguna nota. A continuación, se enlistan las columnas del formato actualizado:

- Columna 1: Frasco
- Columna 2: Fecha de ingreso
- Columna 3: Código
- Columna: N° de envases
- Columna 4: Unidad
- Columna 5: Total
- Columna 6: Nombre del reactivo y / o medio de cultivo
- Columna 7: Presentación
- Columna 8: Lote
- Columna 9: Código de producto
- Columna 10: Fecha de expira
- Columna 11: Proveedor
- Columna: Ubicación
- Columna 12: Estante

- Columna 13: Bandeja
- Columna 14: Estado físico
- Columna 15: Condiciones de almacenamiento
- Columna 16: Clasificación
- Columna 17: Estado
- Columna 18: Código pedido
- Columna 19: N° CAS
- Columna 20: Origen
- Columna 21: Distribuidor
- Columna 22: Costo unitario
- Columna 23: Fecha apertura
- Columna 24: Correlativo
- Columna 25: Stock inicial
- Columna 26: Unidad de medida de stock
- Columna 27: MP
- Columna 28: PT - EE
- Columna 29: MB
- Columna 30: Sinónimo
- Columna 31: Obs

En el formato actual de registro de estándares se tiene establecido las siguientes columnas: fecha de ingreso, en código se ha dividido en dos columnas donde la primera es el código del suministro y en la segunda se registra la letra correlativa del ingreso, en N° de envases se divide en dos columnas donde la unidad y el total de ingreso, el nombre del estándar, la

potencia del estándar que se encuentra en los certificados de calidad, la presentación de compra, el lote, el catálogo / N° de solicitud en caso aplique, fecha de expira / re análisis según aplique, proveedor donde se registra la marca del estándar, la ubicación, el estado físico que puede ser sólido o líquido, el almacenamiento donde se registra si es refrigerado, congelado o temperatura ambiente, en la columna de estado que lleva el control si el estándar está cerrado, abierto o terminado, por último, la columna de Obs que significa observaciones. A continuación, se enlistan las columnas del formato actual:

- Columna 1: Fecha de ingreso
- Columna: Código
 - Columna 2: Código
 - Columna 3: Letra
- Columna: N° de envases
 - Columna 4: Unidad
 - Columna 5: Total
- Columna 6: Nombre del estándar
- Columna 7: Potencia
- Columna 8: Presentación
- Columna 9: Lote
- Columna 10: Catálogo / N° solicitud
- Columna 11: Fecha de expira / re análisis
- Columna 12: Proveedor
- Columna 13: Ubicación
- Columna 14: Estado físico

- Columna 15: Almacenamiento
- Columna 16: Estado
- Columna 17: Observaciones

En la actualización del formato de registro de estándares, se consideró como primera columna el identificador de frasco que es la unión de las dos columnas de código (código del estándar y la letra correlativa), las demás columnas se agregaron al final, en la columna de código de pedido para los requerimientos, el N° CAS que se encuentran en las hojas de seguridad o certificado de análisis, el origen donde se registra que área lo ha comprado, , el distribuidor que es el proveedor a quien se le compro el suministro, el costo unitario del suministro, la fecha de apertura para tener un seguimiento de duración, el stock inicial que es la cantidad o presentación del ingreso, unidad de medida del stock, en la columna de MP que significa materia prima aquí se registran los productos de la subsección que se analizan con ese estándar, en PT – EE significa producto terminado – estudios de estabilidad aquí se registran los productos de la subsección que se analizan con el estándar, en la columna MB que significa microbiología aquí se registran los productos de la subsección que se analizan con el estándar, el peso molecular que se encuentra en las hojas de seguridad o certificado de análisis, la formula molecular que se encuentra en las hojas de seguridad o certificado de análisis, la columna de Obs que significa observaciones, por último, la columna de comentario de pedido para registrar el estado de pedido o necesidad. Estas columnas ayudan en el orden de la información para la compra o migración de estándar primario a secundario para la reducción de costo en caso aplique. A continuación, se enlistan las columnas del formato actualizado:

- Columna 1: Frasco
- Columna 2: Fecha de ingreso

- Columna: Código
 - Columna 3: Código
 - Columna 4: Letra
- Columna: N° de envases
 - Columna 5: Unidad
 - Columna 6: Total
- Columna 7: Nombre del estándar
- Columna 8: Potencia
- Columna 9: Presentación
- Columna 10: Lote
- Columna 11: Catálogo / N° solicitud
- Columna 12: Fecha de expira / re análisis
- Columna 13: Proveedor
- Columna 14: Ubicación
- Columna 15: Estado físico
- Columna 16: Almacenamiento
- Columna 17: estado
- Columna 18: Observaciones
- Columna 19: Código pedido
- Columna 20: N° CAS
- Columna 21: Origen
- Columna 22: Distribuidor
- Columna 23: Costo unitario

- Columna 24: Fecha apertura
- Columna 25: Stock inicial
- Columna 26: Unidad de medida de stock
- Columna 27: MP
- Columna 28: PT - EE
- Columna 29: MB
- Columna 30: Peso molecular
- Columna 31: Formula molecular
- Columna 32: Obs
- Columna 33: Comentario de pedido

Además, para mantener y conservar el orden de los kardex de uso de los suministros se ha migrado de archivadores a fólderes catálogos porque se estaban maltratando y no se veían presentables para cuando haya una inspección. Estos se ordenaron de acuerdo a sus códigos de forma ascendente, colocando en cada mica el código que corresponde guardar en ella. Sobre los documentos de seguridad, tales como, las hojas de seguridad y certificado de análisis, en el caso de los reactivos químicos y medios de cultivo, se ordenaron por código, los estándares primarios se ordenaron por código y los estándares secundarios se ordenaron por la inicial de cada nombre del estándar. También, se implementó guardar de forma digital la información de certificado de análisis y hojas de seguridad de cada suministro para casos de emergencia o consultas.

Los anaqueles de resguardo de los reactivos químicos y medios de cultivo se distribuyen por letras y las bandejas en niveles, cada nivel tiene un rango de códigos de reactivos. A continuación, se muestra la distribución actualizada de los anaqueles para mejorar el orden de los frascos de los reactivos químicos y medios de cultivo.

Tabla 17*Distribución de anaqueles y bandejas de la clasificación Inocuos*

Nivel de bandeja	Anaquel					
	A		B		C	
N - 5	Inocuo		Inocuo		Inocuo	
	1191	A más	0701	0765	0769	1024
N - 4	Inocuo		Inocuo		Inocuo	
	0174	1190	0262	0676	1038	1086
N - 3	Inocuo		Inocuo		Inocuo	
	0086	0099	0177	0261	1087	1146
N - 2	Inocuo		Inocuo		Inocuo	
	0081	0085	0094	0176	1147	1212
N - 1	Inocuo		Inocuo		Inocuo	
	0075	0080	0001	0088	1213	A más

Nota. Elaboración propia

En la distribución de los anaqueles de la clasificación de los reactivos químicos y medios de cultivo se establecido que en el anaquel A sea usado solamente por los medios de cultivo de microbiología, por lo tanto, en los anaqueles B y C se distribuyeron por rangos los niveles de las bandejas para los reactivos químicos. Además, en la distribución se consideró la cantidad, peso y tamaños de los frascos para facilitar la ubicación y reconocimiento del orden que tiene cada bandeja, es decir, se establecido una distancia entre frasco de 5 centímetros y tiene un orden ascendente de izquierda a derecha cada bandeja, estas modificaciones se vieron reflejadas en el listado que se encuentra en la sala de reactivos y así evitar confusiones en las búsquedas.

A continuación, se detalla la distribución de los reactivos químicos y medios de cultivos que tienen clasificación de peligrosos, corrosivo y oxidante.

Tabla 18

Distribución de anaqueles y bandejas de los clasificación peligroso, corrosivo y oxidante

Nivel de bandeja	Anaquel					
	D		E		F	
N - 6	Inocuo		Inocuo		Inocuo	
	1189		1198		1202	
N - 5	No almacenar		Peligroso		Peligroso	
			0517	0783	0784	0955
N - 4	Peligroso		Peligroso		Corrosivo	
	1009	1112	0255	0516	1010	A más
N - 3	Peligroso		Peligroso		Corrosivo	
	1114	1142	0109	0250	0135	0820
N - 2	Peligroso		Peligroso		Corrosivo	
	1153	A más	0014	0100	0019	0132
N - 1	Peligroso		Peligroso		Oxidante	
	1151	0124	0205-0009-0013		0040	A más

Nota. Elaboración propia

En la distribución de los anaqueles de la clasificación de los reactivos químicos y medios de cultivo se establecido que en los anaqueles D y E sean asignados a la clasificación de peligrosos desde el nivel de bandeja N - 1 al N - 5, en el anaquel F solamente el N-5 de nivel de bandeja se asigne a la clasificación peligroso. También, el anaquel F en el N - 4 y N - 3 del nivel de estante se ubican los reactivos y / o medios de cultivos de clasificación corrosivo, en el N - 3 del nivel de bandeja del anaquel F se ubican los de clasificación oxidante. Cabe mencionar que, se ha liberado el N - 6 de nivel de bandeja de los anaqueles D – E – F para la ubicación de medios de cultivos preparados. Además, en la distribución se consideró la cantidad, peso y tamaños de los frascos para facilitar la ubicación y reconocimiento del orden que tiene cada bandeja, es decir, se establecido una distancia entre frasco de 5 centímetros y tiene un orden ascendente de izquierda a derecha cada bandeja, estas modificaciones se vieron reflejadas en el listado que se encuentra en la sala de reactivos y así evitar confusiones en las búsquedas.

Tabla 19*Distribución de anaqueles y bandejas de la clasificación inflamables*

Nivel de bandeja	Anaquel							
	G		H		I		J	
N - 5	Inflamable		Inflamable					
	0178	0181	1210	A más				
N - 4	Inflamable		Inflamable		Inflamable		Inflamable	
	0674	1036	1040	1185	Id	Validaciones	0513	672
N - 3	Inflamable		Inflamable		Inflamable		Inflamable	
	Metanol	Metanol	Ácido cético		Id		0002	507
N - 2	Inflamable		Inflamable		Inflamable		Inflamable	
	Acetonitrillo		Validaciones		Iqpf		Éter de petrolec	2 propanol
N - 1	Inflamable		Inflamable		Inflamable		Inflamable	
	Acetonitrillo		Validaciones		Iqpf		Dimetilforma mida	Alcohol absoluto

Nota. Elaboración propia

En la distribución de los anaqueles de la clasificación de los reactivos químicos y / o medios de cultivo se establecido que en los anaqueles G, H, I y J sean asignados a la clasificación de inflamables desde el nivel de bandeja N - 1 al N - 5 según aplique. Además, en la distribución se consideró la cantidad, peso y tamaños de los frascos para facilitar la ubicación y reconocimiento del orden que tiene cada bandeja, es decir, se establecido una distancia entre frasco de 5 centímetros y tiene un orden ascendente de izquierda a derecha cada bandeja, estas modificaciones se vieron reflejadas en el listado que se encuentra en la sala de reactivos y así evitar confusiones en las búsquedas. Cabe mencionar, en la clasificación de los inflamables la mayoría son reactivos químicos de envases de vidrio de 4 litros por lo que los niveles de bandeja N - 1, N - 2 y N - 4 están asignados para los envases de metanol, acetonitrilo, ácido acético, alcohol absoluto, dimetilformamida, éter de petróleo y 2 propanol.

Para llevar el control de consumo de los suministros se utiliza el siguiente formato de kardex, donde se registran fecha de uso del suministro, descripción del gasto que es el motivo o

Figura 11*Lista de verificación de los almacenes*

LISTA DE VERIFICACIÓN DE LOS ALMACENES				
Responsable: _____				
Áreas: _____				
Fecha de verificación: _____				
N°	Tarea	SI	NO	OBSERVACIÓN
1	Verificar aperturas diarias			
2	Verificar vigencia de los estándares y reactivos			
3	Retirar vencidos			
4	Limpieza de los anaqueles			
5	Ubicación correcta de suministros			
6	Listado de suministros en su ubicación			
Conclusión:				

Nota. Elaboración propia

De la verificación de los almacenes se consideraron la verificación de aperturas diarias para tener un control actualizado de los consumos realizados durante el día, la verificación de vigencia de los estándares y reactivos para garantizar la disponibilidad de los suministros y programar la reposición, en retirar vencidos para suspender su uso que pueden causar alteraciones en los análisis porque ya no tienen las mismas características iniciales, limpieza de los anaqueles para retirar el polvo generado por el aire acondicionado, la ubicación correcta de los suministros para mantener ordenado los frascos y los anaqueles, por último, mantener el listado de suministros en su ubicación para las consultas futuras. En las conclusiones se coloca si está conforme, de no serlo, se procede a levantar las observaciones inmediatamente y retroalimentar al equipo.

Además, en estas verificaciones también se considera el estado de los anaqueles y los locker de los reactivos y medios de cultivo, por ejemplo, reportar y generar una orden de trabajo a mantenimiento cuando se encuentre pintura desprendida o pernos flojos de las bandejas.

Solución 3: Disponibilidad de suministros

En la disponibilidad de suministros se tomaron en cuenta la vejez de inventario para programar su reposición y la rotación de inventario para estimar las veces de uso que puede tener un suministro antes de agotarse, este proceso es especialmente para los estándares porque sus presentaciones son en miligramos y son de importación.

La vejez de inventario nos facilita identificar suministros que tienen vigencia menor a cuatro meses para poder generar el requerimiento de compra ya que como se mencionó anteriormente ahora la política de adquisición es pedir cada tres meses para evitar retrasos en la aprobación y giro de la compra al proveedor. Por ello, se ha creado el formato de vejez de inventario donde se registra el código del suministro analizado, el nombre del suministro, el frasco en uso que indica si existe uno en uso, frascos cerrado que indica cuando están cerrados, fecha de vencimiento más largo que indica si entre todos los frascos cual tiene vigencia más larga y la columna de alerta. A continuación, se enlistan las columnas del formato:

- Columna 1: Código
- Columna 2: Nombre
- Columna 3: Frasco en uso
- Columna 4: Frascos cerrado
- Columna 5: Fecha de vencimiento más largo
- Columna 6: Alerta

Del formato anterior, en la columna de alerta se nos presenta tres mensajes, los cuales son, “vigente” que indica que los suministros tienen una fecha de vencimiento mayor a los seis meses estimados, “requiere reposición” que tiene un rango de vigencia de cuatro a seis meses y “no hay reposición” cuando los suministros son menores a la fecha estimada de cuatro meses.

Por lo tanto, cuando nos indique “no hay reposición” se realiza una verificación de reposición en el listado de compras para establecer su estado de pedido y su tiempo de llegada, se procede a evaluar el tiempo de entrega del suministro para dar seguimiento al proveedor sobre la entrega del suministro mediante un correo de consulta. Además, se los suministros que indiquen “requiere reposición” se agrega al listado de compra.

De las revisiones físicas de los consumos se estableció como rotación de inventarios la relación entre la unidad de suministro y la capacidad de uso que tiene, es decir, cuantos usos se puede dar a un frasco.

Para ello, se ha creado un formato de rotación de inventario que establece el registro de código del suministro, el nombre del suministro, cantidad en el frasco desde un inicio o la presentación, unidad de medida, rotación de usos del frasco o duración de usos del frasco, frascos cerrados sin usos, cantidad de usos disponibles que es el producto entre la rotación de usos del frasco con frascos cerrado y la alerta. A continuación, se enlistan las columnas del formato:

- Columna 1: Código
- Columna 2: Nombre
- Columna 3: Cantidad en el frasco
- Columna 4: Unidad de medida
- Columna 5: Rotación de usos del frasco

- Columna 6: Frascos cerrados
- Columna 7: Cantidad de usos disponibles
- Columna 8: Alerta

Del formato anterior, en la columna de alerta nos indicara tres mensajes los cuales son: “Pedir reposición” que indica que suministro tiene menos de tres usos disponibles para los análisis y se debe dar seguimiento a la orden de compra para determinar su tiempo de llegada, “Revisar pedido” que indica que el suministro tiene de tres a seis usos disponibles por lo que se debe agregar a la lista de compras y “Conforme” cuando el suministro tiene más de seis usos disponibles. Este análisis nos ayuda a mantener actualizado la disponibilidad de suministros para los siguientes meses y calcular la duración.

5.3. Factibilidad técnica – operativa

Cumplimiento de análisis

La no disponibilidad de suministros para análisis y el desconocimiento de los recursos que se van a necesitar previo al mes de la programación de análisis se vieron resueltos con las revisiones pre - mes en el formato de consolidados y la cobertura de stock. Esta herramienta nos permite controlar la disponibilidad de los recursos para los siguientes meses y programar reposición antes de agotarse. Además, nos ayuda a mantener un stock suficiente para los análisis programados, Además, la cobertura de stock permite anticiparnos a un futuro quiebre de stock y evaluar el tiempo de llegada de la reposición para evitar retrasos por temas de importación, por eso, es importante mantener actualizada los registros.

En la medición del indicador nos enfocaremos en el cumplimiento del programa de análisis mensual por ser de alto impacto para la producción y liberación de productos, es decir, se va a verificar que lo establecido al inicio de mes se cumpla con los análisis.

Tabla 20*Indicador de eficiencia de análisis con estatus post-test*

Mes	N° Análisis programados	N° Análisis entregados	Indicador (%)
Septiembre	139	139	100.00 %
Octubre	138	138	100.00 %
Noviembre	126	126	100.00 %
Diciembre	89	89	100.00 %
Promedio mensual	123	123	100.00 %

Nota. Elaboración propia

De la presentación anterior, se identificó que después de la puesta en marcha se obtuvo un aumento en el indicador de eficiencia de análisis con estatus de 100.00%, lo cual fue resultado de las revisiones previas y la cobertura de stock antes del inicio del mes para cumplir con el programa de análisis mensual, en consecuencia, ya no se tiene reprogramaciones de los análisis mejorando el flujo de trabajo. Además, el cumplimiento de análisis de las secciones mejoró los resultados de respuesta en tiempo de entrega de sus reportes, fluidez en sus actividades y confianza en la rápida búsqueda de los suministros porque se encuentran bien identificados, anaqueles ordenados y un listado con las ubicaciones.

Exactitud de información

La desactualización de la información se vio resuelta con la programación de revisiones físicas a los almacenes mediante conteos cíclicos y los controles de los movimientos o flujos de los almacenes. Más adelante, se exponen los nuevos resultados del índice de exactitud de información, donde se obtiene un reflejo de las cantidades registradas y cantidades físicas.

Tabla 21*Índice de exactitud de información post-test*

Evaluación	Mes	Cantidades registradas	Cantidades físicas	Diferencia	Exactitud de inventario
POST-TEST	Septiembre	699	699	0	0.00 %
	Octubre	700	700	0	0.00 %
	Noviembre	697	697	0	0.00 %
	Diciembre	705	705	0	0.00 %

Nota. Elaboración propia

De la tabla anterior, se interpreta que después de la puesta en marcha no se obtuvo diferencias en el índice de exactitud de información, por lo que, las herramientas aplicadas fueron positivas para mantener actualizado los formatos y mejorar la comunicación de descargos.

Las revisiones de los inventarios se realizan cuatro veces al mes para mantener actualizada la información y ordenado los anaqueles de almacenes, donde hay un conteo profundo por mes donde se revisan los almacenes y los kardex físicos de cada suministro.

Además, como resultado en el índice de revisiones mensuales se obtiene que al mes se realizan cinco, de las cuales, cuatro son con el check list creado donde se comprueba el orden de los suministros en los anaqueles, se actualiza los registros de los estándares y reactivo y / o medios de cultivo, se verifica la vigencia de los suministros, retiro de vencidos en caso aplique y limpieza de los anaqueles, de ser conforme las tareas establecidas se coloca conforme, en conclusión. La quinta revisión es sobre el conteo cíclico de todos los suministros para determinar los cambios realizados durante los días y publicar los stocks reales de los reactivos y medios de cultivo y los estándares. También, la exactitud de información facilita el registro de trazabilidad en los reportes de análisis que se emite diariamente.

Tabla 22*Índice de revisiones mensuales post-test*

Evaluación	Mes	Revisiones
POST-TEST	Septiembre	5
	Octubre	5
	Noviembre	5
	Diciembre	5

Nota. Elaboración propia

Estas revisiones a los almacenes mantienen los anaqueles ordenados y facilitan la búsqueda de los suministros, reduciendo el tiempo de búsqueda de los analistas, como resultado se obtiene menor tiempo muerto por búsqueda durante sus análisis ya que se tiene la confianza que el suministro va estar en su lugar asignado y se tiene un listado físico para realizar las consultas si se requiere.

Los tiempos de búsqueda después de la implementación de los analistas son los siguientes:

Tabla 23*Indicador de eficiencia de tiempo de búsqueda de suministro post-test*

Evaluación	Mes	Días	N° Analista	Veces de ingreso diario	Tiempo promedio invertido en búsqueda (min)	Tiempo total mensual (min)
POST-TEST	Septiembre	26	4	3	3	936
	Octubre	26	4	3	3	936
	Noviembre	26	4	3	3	936
	Diciembre	27	4	3	3	972

Nota. Elaboración propia

De la lista anterior, se puede identificar que el indicador de eficiencia de tiempo de búsqueda se redujo a 3 minutos, porque la información se mantiene actualizada y confiable para

las consultas de ubicación y stock, facilitando los registros en sus reportes de análisis. Además, el responsable al mantener actualizado y ordenado con las revisiones da soporte inmediato sobre las consultas que surjan en el día.

Disponibilidad de suministros

Las mejoras aplicadas ayudaron a la disponibilidad de suministros y programar la compra con anticipación, aplicando alertas de vejez de inventario y rotación de inventarios generaron el mejor control en las compras. A continuación, se expone el comportamiento de compra de insumos en relación a insumos planificados del análisis de puesta en marcha, después de las mejoras realizadas.

Tabla 24

Índice de insumos planificados post-test

Evaluación	Mes	Pedido de estándares	Pedido de reactivos y medios	Total n° de insumos comprados	N° de insumos planificados	Índice
POST-TEST	Septiembre	38	44	82	82	100 %
	Octubre	9	32	41	41	100 %
	Noviembre	36	49	85	85	100 %
	Diciembre	23	72	95	95	100 %

Nota. Elaboración propia

Del tablero anterior, se identifica que se ha logrado conseguir que el 100% de las compras son planificadas por lo que reduce el riesgo de quiebre de stock o la no disponibilidad de suministros, esto conlleva, a tener mayor control de los ingresos y programar las compras de acuerdo a las necesidades. Estos resultados son posibles después del análisis del formato de rotación, formato de cobertura y formato de vejez, ya que de cada uno sus alertas ayudan a programar los pedidos y consolidarnos al finalizar el mes para generar las solicitudes de compra con anticipación.

Tabla 25*Indicador de análisis externo post-test*

Evaluación	Mes	N° análisis externo
POST-TEST	Septiembre	0
	Octubre	0
	Noviembre	0
	Diciembre	0

Nota. Elaboración propia

Como resultado de las mejoras, se pudo obtener cero análisis externos por falta de disponibilidad de suministros mejorando el ejercicio mensual de los reportes. Asimismo, se elimina el costo que conlleva el análisis externo y se mantiene el tiempo de entrega de los resultados de cinco días en comparación de los laboratorios externos que lo realizan en diez días.

Además, la disponibilidad de suministros mejoró el flujo de comunicación de aperturas porque al crearse un grupo de comunicación en WhatsApp entre todas las áreas donde se publican los flujos realizados en el día permite actualizar los registros, se mejora los tiempos de entrega de los suministros que son de importación porque ya se tiene una planificación anticipada de tres meses para reducir el riesgo de retrasos, con las revisiones se identifican los productos a vencer y la asignación de un responsable para la planificación de suministros.

5.4. Cuadro de inversión

5.4.1. Cuadro de beneficios monetario

Cumplimiento de análisis

A continuación, se muestran los productos que no cumplieron con su análisis o no tuvieron estatus dentro del tiempo por la disponibilidad de insumos y el costo que implica el incumplimiento de las horas de trabajo programadas. Además, se está trabajando como sueldo promedio de los analistas de 3000 soles, 240 horas mensuales y costo por hora de 12.5 soles.

Tabla 26*Costo total por incumplimiento de análisis pre-test*

Evaluación	Mes	Análisis afectados	Tiempo de trabajo total (hora)	Costo promedio por hora	Costo total
PRETEST	Enero	0	0	S/ 12.50	S/ -
	Febrero	1	29.5	S/ 12.50	S/ 368.75
	Marzo	2	35	S/ 12.50	S/ 437.50
	Abril	1	20	S/ 12.50	S/ 250.00
	Mayo	0	0	S/ 12.50	S/ -
	Junio	1	37	S/ 12.50	S/ 462.50
	Julio	3	64.75	S/ 12.50	S/ 809.38
	Agosto	2	35	S/ 12.50	S/ 437.50
Costo total por incumplimiento de análisis					S/ 2,765.63

Nota. Elaboración propia

De lo expuesto, se puede identificar que el costo por el incumplimiento de análisis de los meses de análisis es de S/ 2765.63, lo cual significa que durante los meses se tuvo un promedio de 27.66 horas reprogramas por la no disponibilidad de recursos para esos análisis causando una pérdida mensual de S/ 345.70.

Además, se muestran el costo total por incumplimiento de análisis post-test en relación a las horas de trabajo programadas con relación a la productividad de los almacenes. Se está considerando como sueldo promedio de los analistas de 3000 soles, 240 horas mensuales y costo por hora de 12.5 soles.

Tabla 27*Costo total por incumplimiento de análisis post-test*

Evaluación	Mes	Análisis afectados	Tiempo de trabajo total (hora)	Costo promedio por hora	Costo total
POST-TEST	Septiembre	0	0	S/ 12.50	S/ -
	Octubre	0	0	S/ 12.50	S/ -
	Noviembre	0	0	S/ 12.50	S/ -
	Diciembre	0	0	S/ 12.50	S/ -
Costo total por incumplimiento de análisis					S/ -

Nota. Elaboración propia

De la presentación, se identifica que en los meses siguientes se obtuvo cero análisis afectados por la no disponibilidad de suministros, lo que significa cero costos de reprogramación de horas para la empresa.

En resumen, se obtiene el siguiente cuadro:

Tabla 28

Ahorro de cumplimiento de análisis

Problema	Pre-test			Post-test		
	Meses	Pre-test	Costo mensual	Meses	Pro-test	Costo mensual
Cumplimiento de análisis	8	S/ 2,765.63	S/ 345.70	4	S/ -	S/ -

Nota. Elaboración propia

De lo expuesto anteriormente, se obtiene que la empresa ahorra S/. 345.70 mensualmente en este problema, significa que el análisis aplicado en las revisiones y formato de cobertura contribuye a eliminar el riesgo del no cumplimiento de análisis.

Exactitud de información

A continuación, se muestra el costo que implica la no exactitud de información que lleva en la búsqueda de los insumos que se encuentran registrados virtualmente y lo que realmente se encuentra en los almacenes.

Para el cálculo se evaluó que por día ingresa un representante de casa sub área al almacén, que son materia prima, producto terminado, estabilidad y microbiología, teniendo una frecuencia de ingreso a los almacenes de tres veces al día y demoran 5 minutos en búsqueda para confirmar la existencia de los productos, se está considerando como costo de fuerza de trabajo promedio por minuto de 0.21 soles.

Tabla 29*Costo invertido en búsqueda de suministros pre-test*

Evaluación	Mes	Días	N° analista	Veces de ingreso diario	Tiempo promedio invertido en búsqueda (min)	Costo promedio (min)	Costo total
PRETEST	Enero	26	4	3	5	S/ 0.21	S/ 325.00
	Febrero	24	4	3	5	S/ 0.21	S/ 300.00
	Marzo	27	4	3	5	S/ 0.21	S/ 337.50
	Abril	26	4	3	5	S/ 0.21	S/ 325.00
	Mayo	26	4	3	5	S/ 0.21	S/ 325.00
	Junio	26	4	3	5	S/ 0.21	S/ 325.00
	Julio	26	4	3	5	S/ 0.21	S/ 325.00
	Agosto	27	4	3	5	S/ 0.21	S/ 337.50
Costo invertido en búsqueda de suministro							S/ 2,600.00

Nota. Elaboración propia

De lo expuesto, se deduce que en los meses de análisis se obtuvo un costo S/. 2600, lo que significa que mensualmente se gasta S/. 325 por no tener actualizado la información por retrasos en el tiempo de búsqueda de suministro.

Para el cálculo del costo invertido en búsqueda de suministro post-test a los almacenes se obtuvo una reducción en el tiempo de búsqueda de 5 minutos a 3 minutos de las tres veces al día, además, se está considerando como costo de la fuerza laboral promedio por minuto de 0.21 soles.

Tabla 30*Costo invertido en búsqueda de suministros post-test*

Evaluación	Mes	Días	N° Analista	Veces de ingreso diario	Tiempo promedio invertido en búsqueda (min)	Costo promedio (min)	Costo total
POST-TEST	Septiembre	26	4	3	3	S/ 0.21	S/ 195.00
	Octubre	26	4	3	3	S/ 0.21	S/ 195.00
	Noviembre	26	4	3	3	S/ 0.21	S/ 195.00
	Diciembre	27	4	3	3	S/ 0.21	S/ 202.50
Costo invertido en búsqueda de suministro							S/ 787.50

Nota. Elaboración propia

De lo expuesto, se identifica que el costo mensual en el tiempo de búsqueda de suministro es de S/. 195, lo que significa que en los meses de análisis se obtuvo un costo total de S/. 787.50, este es resultado de aplicar las revisiones y conteos cíclicos programados para mantener ordenado y limpio los anaqueles.

En resumen, se obtiene el siguiente cuadro:

Tabla 31

Ahorro de exactitud de información

Problema	Pre-test			Post-test		
	Meses	Pre-test	Costo mensual	Meses	Pro-test	Costo mensual
Exactitud de información	8	S/ 2,600.00	S/ 325.00	4	S/ 787.50	S/ 196.88

Nota. Elaboración propia

De tabla anterior, el beneficio para la empresa del segundo problema es el ahorro mensual de S/. 128.12 soles con las herramientas implementadas.

Disponibilidad de suministros

A continuación, se muestra el costo que implica el análisis externo con un laboratorio autorizado por DIGEMID para dar estatus a productos para su liberación de pedido a consecuencia de la no disponibilidad de suministros.

Tabla 32

Costo por la no disponibilidad de recursos pre-test

Evaluación	Mes	Nº análisis externo	Costo de análisis externo	Costo total
PRETEST	Enero	0	S/ -	S/ -
	Febrero	1	S/ 1,821.00	S/ 1,821.00
	Marzo	0	S/ -	S/ -
	Abril	0	S/ -	S/ -
	Mayo	0	S/ -	S/ -
	Junio	1	S/ 650.00	S/ 650.00
	Julio	1	S/ 1,584.00	S/ 1,584.00
	Agosto	0	S/ -	S/ -
Costo por la no disponibilidad de recursos				S/ 4,055.00

Nota. Elaboración propia

De lo presentado, se identifica que en los meses analizados el costo de la no disponibilidad de recursos es de S/. 4055, que es equivalente a un costo mensual de S/. 506.88, esto es consecuencia de no tener preparado los suministros para los productos afectados.

Seguidamente, se exponen el costo de la no disponibilidad de suministros durante el periodo post-test, aplicando los análisis de los formatos de vejes, cobertura y rotación junto con las revisiones mensuales.

Tabla 33

Costo por la no disponibilidad de recursos post-test

Evaluación	Mes	N° análisis externo	Costo de análisis externo		Costo total	
POST-TEST	Septiembre	0	S/	-	S/	-
	Octubre	0	S/	-	S/	-
	Noviembre	0	S/	-	S/	-
	Diciembre	0	S/	-	S/	-
Costo por la no disponibilidad de recursos					S/	-

Nota. Elaboración propia

De lo expuesto, se identifica que el costo de la no disponibilidad de suministros en los meses de análisis es de cero soles porque no hay análisis que hubieran requerido análisis externo.

En resumen, se obtiene el siguiente cuadro:

Tabla 34

Ahorro de Disponibilidad de suministros

Problema	Pre-test			Post-test		
	Meses	Pre-test	Costo mensual	Meses	Pro-test	Costo mensual
Disponibilidad de suministros	8	S/ 4,055.00	S/ 506.88	4	S/ -	S/ -

Nota. Elaboración propia

De tabla anterior, el beneficio para la empresa del tercer problema es el ahorro mensual de S/. 506.88 soles con las herramientas implementadas.

De las anteriores tablas, se puede identificar que el costo mensual de los problemas disminuyó de S/.1177.58 a S/. 196.88, lo cual significa un ahorro de S/.980.70 por mes y un ahorro anual de S/. 11,768.44 para la empresa.

5.4.2 Cuadro de inversión

Para la implementación de la Gestión de inventarios en el laboratorio farmacéutico, se analizó el costo de inversión de los materiales y equipos a utilizar.

Entre los materiales a utilizar están el papel bond para la impresión de los kardex de los estándares, las notas adhesivas para colocar observaciones rápidas, banderitas para clasificar la ubicación de los kardex en los archivadores, separador celeste de cartulina A4 para la impresión de los kardex de los reactivos y medios de cultivo, cinta adhesiva para el etiquetado, folder catalogo para el orden y clasificación de los kardex de estándares y reactivos y medios de cultivo, lapiceros para los apuntes, cartucho de impresora para las impresiones a realizar, etiquetas de código para la clasificación de los reactivos y / o medios de cultivos, etiquetas de uso para la identificación de los frascos que se encuentran en uso, etiquetas blancas para la identificación del número de frascos, marcado permanente negro para la escritura de en las etiquetas de código, marcado rojo para la escritura en las etiquetas rojas, el piso industrial 20 x 25 x 25 cm para la ubicación de los reactivos voluminosos encima de estos, tijera para el recorte de las etiquetas de aperturas, silla para la digitalización y actualización de los registros y escritorio para el soporte de la laptop. Estos materiales nos ayudarán a mejorar el flujo de información e identificación de los suministros favoreciendo en el orden de los anaqueles de los reactivos y / o medios de cultivo.

Cabe mencionas que estos materiales son de compra única para todo el año y están bajo la responsabilidad del asistente, más adelante, se exponen las cantidades y precios estimados para cada uno.

Tabla 35

Costos de materiales

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
1	Papel bond	Millar	2	S/ 12.50	S/ 25.00
2	Notas adhesivas	Unidad	2	S/ 35.70	S/ 71.40
3	Banderitas	Unidad	2	S/ 22.20	S/ 44.40
4	Separador celeste de cartulina A4	Ciento	10	S/ 12.50	S/ 125.00
5	Cinta adhesiva	Unidad	5	S/ 3.50	S/ 17.50
6	Folder Catalogo	Unidad	15	S/ 25.50	S/ 382.50
7	Lapiceros	Unidad	10	S/ 1.20	S/ 12.00
8	Cartucho de impresora	Unidad	2	S/ 293.00	S/ 586.00
9	Etiquetas de código	Millar	4	S/ 46.00	S/ 184.00
10	Etiquetas de Uso	Millar	1	S/ 46.00	S/ 46.00
11	Etiquetas blancas	Millar	1	S/ 46.00	S/ 46.00
12	Marcador permanente negro	Unidad	3	S/ 3.30	S/ 9.90
13	Marcador permanente rojo	Unidad	3	S/ 3.30	S/ 9.90
14	Piso industrial 20x25x2.5 cm	Unidad	14	S/ 22.00	S/ 308.00
15	Tijera	Unidad	1	S/ 3.50	S/ 3.50
16	Silla	Unidad	1	S/ 150.00	S/ 150.00
17	Escritorio	Unidad	1	S/ 120.00	S/ 120.00
				Total	S/ 2,141.10

Nota. Elaboración propia

De lo expuesto anteriormente, se calcula que el total de materiales necesarios es de S/. 2141.10 soles para la implementación del proyecto durante el año.

Entre los equipos que se necesitarán esta una laptop habilitada con procesador Intel Core 5, memoria RAM 4 GB, Windows 10 y una impresora con función de escaneo / copia / impresión. Además, la laptop utilizará el software Office 360, los paquetes de MS Excel, MS Word y MS Power Point, los cuales nos ayudarán en la aplicación de los formatos descritos y mantener actualizado la información.

Tabla 36*Costos de equipos*

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
1	Laptop HP Core i5 15.6" + Office	Unidad	1	S/ 2,600.00	S/ 2,600.00
2	Impresora multifuncional	Unidad	1	S/ 400.00	S/ 400.00
				Total	S/ 3,000.00

Nota. Elaboración propia

De la tabla, se observa que el total de equipos necesarios es de S/. 3000 para la implementación del proyecto en la empresa, siendo la más elevada, la disposición de la laptop.

Tabla 37*Costo total*

Descripción	Costo
Materiales	S/ 2,141.10
Equipos	S/ 3,000.00
Costo total	S/ 5,141.10

Nota. Elaboración propia

De la presentación de Costo Total, se observa que la suma de materiales y equipos llega a la cifra de S/ 5141.10 soles, lo que significa que para llevar a cabo el proyecto se debe solicitar el monto en mención.

6. Análisis de Resultados

6.1. Análisis Costo/Beneficio

Para el cálculo del costo/beneficio se ha considerado el cálculo del ahorro monetario para la empresa y el costo de inversión.

Más adelante, se expone el flujo de caja proyectado para 1 año, ahí se detallan los ingresos por los ahorros de la mejora y los egresos por los costos de implementación.

Antes del análisis costo-beneficio se obtendrá la tasa de descuento (COK), para lo cual serán necesarios los siguientes datos:

Tabla 38

Variables de COK

Variable	Datos
$R_{País}$	2.19%
R_f	3.40%
$R_m - R_f$	6.90%
β	1.15

Nota. Elaboración propia

De los cuales tienen los siguientes significados:

R_f : Tasa libre de riesgo

β : Beta no apalancada porque la inversión es propia de la empresa

$R_m - R_f$: Prima por riesgo del mercado

$R_{País}$: Riesgo país

Después se reemplaza la siguiente fórmula para el cálculo del COK:

$$COK = R_{País} + \beta * (R_m - R_f)$$

Los datos obtenidos tienen las siguientes fuentes de consulta con una fecha de consulta de 01/09/2022.

Tabla 39*Fuentes de consultas de variables del COK*

Variable	Fuente	Página
$R_{país}$	Spread - Embig Perú (Pbs) BCRP	https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/diarias/resultados/pd04709XD/html
R_f	Bonos del Tesoro EEUU a 30 años BCRP	https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/diarias/resultados/PD04720XD/html
$R_m - R_f$	IESE Business School, Discount Rate (Risk-Free Rate and Market Risk Premium)	https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3803990
β	Betas por sector (EEUU)	https://pages-stern-nyu-edu.translate.google/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=sc

Nota. Elaboración propia

Reemplazando la fórmula de los datos se obtiene el calor del COK=13.53%.

$$COK = R_{país} + R_f + \beta * (R_m - R_f) = 2.19\% + 3.40\% + 1.15 * (6.90\%) = 13.53\%$$

Tabla 40*Flujo de caja del proyecto en soles*

Concepto	Año												
	Mes-0	Mes-1	Mes-2	Mes-3	Mes-4	Mes-5	Mes-6	Mes-7	Mes-8	Mes-9	Mes-10	Mes-11	Mes-12
Ingresos													
Ahorro por reprogramación		345.70	345.70	345.70	345.70	345.70	345.70	345.70	345.70	345.70	345.70	345.70	345.70
Ahorro por búsqueda		128.12	128.12	128.12	128.12	128.12	128.12	128.12	128.12	128.12	128.12	128.12	128.12
Ahorro de análisis externo		506.88	506.88	506.88	506.88	506.88	506.88	506.88	506.88	506.88	506.88	506.88	506.88
Total ingresos		980.70											
Egresos													
Materiales	2141.10												
Equipos	3000.00												
Total de egresos	5141.10	0.00											
Total del mes		980.70											
Tasa de descuento (COK)	13.53%												

Nota. Elaboración propia

Más adelante, se encuentra el desarrolla del valor presente neto de ingresos y de egresos.

Fórmula de valor presente neto de ingresos:

$$VP_{Ingresos} = I_0 + FN \left(\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right)$$

Reemplazando los valores:

$$VP_{Ingresos} = 0 + 980.70 * \left(\frac{(1 + 0.1353)^{12} - 1}{0.1353 * (1 + 0.1353)^{12}} \right) = S/. 5667.41$$

Fórmula de valor presente neto de egresos:

$$VP_{Egresos} = I_0 + FN \left(\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right)$$

Reemplazando los valores:

$$VP_{Egresos} = 5141.10 + 0 * \left(\frac{(1 + 0.1353)^{12} - 1}{0.1353 * (1 + 0.1353)^{12}} \right) = S/. 5141.10$$

Relación Beneficio/Costo

$$Beneficio/Costo = \frac{Valor\ presente\ neto\ de\ ingresos}{Valor\ presente\ neto\ de\ egresos}$$

Reemplazando los valores:

$$Beneficio/Costo = \frac{S/. 5667.41}{S/. 5141.10} = 1.10$$

De los resultados obtenidos, se calcula una relación de beneficio/costo de 1.10 de cual se concluye que del total invertido se obtendrá 1.10 soles con la implementación del proyecto.

7. Aportes más destacables a la empresa

Las contribuciones más notables a la empresa con la gestión de inventarios son los siguientes:

- Se redujo el tiempo de búsqueda de insumos en los almacenes porque se implementó límites y ubicaciones fijas en los anaqueles, reduciendo de 5 a 3 minutos gracias a las revisiones mensuales.
- Análisis de datos para reconocer patrones de consumo y establecer el plan de compras de reposición y así evitar generación de requerimientos de compra fuera de fechas y apresuradas, que generan incomodidad a la gerencia y jefatura.
- Evitar análisis externo por la necesidad de liberación, ya que al tener tiempos de entrega muy largos los insumos para análisis se procedía a enviar a proveedores de la red autorizada por DIGEMID, pero se eliminó por el manejo de controles de vejez, cobertura y rotación.
- Ambiente tranquilo por la confianza en la disponibilidad de los recursos, por lo cual, los analistas tienen mejor programación de sus actividades y manejo de sus tiempos.
- Orden y limpieza en los almacenes por las revisiones mensuales y semanales que alertan el cumplimiento del aseo de las superficies y ubicaciones de los suministros.
- Organización en los documentos e información, porque se han clasificado y ordenado los certificados y hojas de seguridad para una rápida consulta, además, se han ordenado los kardex para un mejor resguardo en el tiempo y no se maltraten por el uso.
- Manejo de herramientas tecnológicas con MS Excel para reducir el error de cálculo y la transferencia de información ya que se puede trabajar en simultáneo los archivos con la sincronización automática.

- Manejo de indicadores de gestión de almacenes para programar pedidos y medir el estado de la gestión, entre los que se utilizan se tiene a la cobertura, rotación y vejez.
- Comunicación y trabajo en equipo para mejorar los procesos de compra mediante la publicación de uso o necesidades en el grupo interno de WhatsApp de uso de reactivo con todos los analistas y supervisores, esto mejora en estar alertas diarias que puede surgir en los análisis.
- Reuniones presenciales de diez minutos cada semana para escuchar las necesidades o mejoras de los usuarios en el flujo de comunicación y generación de la documentación. Además, retroalimentar contantemente a los nuevos analistas del flujo de datos.

Conclusiones

En el presente trabajo se determinó como la gestión de inventarios va a incrementar la productividad de los almacenes de Control de Calidad de un Laboratorio farmacéutico., Lima, 2023. Según Alfalla et al. (2008), argumenta que la gestión de inventarios permite anticiparse a las necesidades de recursos en tiempo y cantidad para cuando se solicite, manteniendo constante las actividades. Además, Espinoza y Guillen (2020) en su tesis, manifiestan que la gestión de inventarios mejora la productividad porque mantiene ordenado, organizado y controlado los movimientos y registros, mejorando el tiempo de reacción ante los pedidos y mejor distribución de actividades para el cumplimiento de la programación, reduciendo las devoluciones o retrasos de las entregas, ya que se tiene actualizado la información de las existencias disponibles para despacho. Por lo que, se concluye que la gestión de inventarios permite prevenir la disponibilidad de los recursos aplicando herramientas de control, los inventarios son importantes para las empresas manufactureras y así no sufrir retrasos en sus actividades, teniendo indicadores de los movimientos de los recursos para la programación de la reposición.

En el primer objetivo específico del trabajo se determinó como la Gestión de inventarios va a incrementar la productividad de los almacenes de Control de Calidad según la dimensión cumplimiento de análisis de un Laboratorio farmacéutico, Lima, 2023, se concluye que se mejoró en el indicador de eficacia de análisis con estatus de 98.96% a 100%, lo cual representa un ahorro de S/ 345.70 mensual para la empresa, esto es resultado de las revisiones previo de cada mes para asegurar la disponibilidad de los suministros que se requieran en el periodo.

En el segundo objetivo específico del trabajo se determinó como la gestión de inventarios va a incrementar la productividad de los almacenes de Control de Calidad según la dimensión exactitud de información de un Laboratorio farmacéutico, 2023, se concluye que se mejoró en el

índice de exactitud de información de 2.14% a 0.0% en diferencia de la información y en el indicador de eficiencia de tiempo de búsqueda de suministro se mejoró de 5 a 3 minutos, lo cual representa un ahorro de S/. 128.12 mensual para la empresa, esto resulta de los conteos cíclicos y verificación de las condiciones de los anaqueles.

En el tercer objetivo específico del trabajo de determino como la gestión de inventarios incrementa la productividad de los almacenes de Control de Calidad según la dimensión disponibilidad de suministros de un Laboratorio farmacéutico, Lima, 2023, se concluye que se mejoró en el indicador de insumos planificados de 0% a 100%, lo cual representa un ahorro de S/. 506.88 mensual para la empresa, como consecuencia de la programación a partir de las alertas de vejez, rotación y cobertura.

Recomendaciones

Para mejorar los resultados de los almacenes se puede implementar un aplicativo móvil para las consultas de stock y ubicaciones, contribuyendo en el flujo de movimientos y búsqueda de materiales más rápido y actualizado a tiempo real, donde, cada usuario tenga accesos de consulta de stock y modificación de estado de los suministros con una migración progresiva de lo físico a lo virtual mediante un monitoreo constante.

Se sugiere que para mejorar el cumplimiento de análisis se realice programaciones diarias de los análisis a realizar el día siguiente para determinar los recursos a utilizar y se tenga preparados a la primera hora en el área de trabajo y así reducir tiempos de búsqueda al iniciar el día.

Se propone que para mantener la exactitud de información se genere un registro de los análisis que se realicen doble por problemas durante la ejecución para determinar la frecuencia y el consumo demás en caso se presente y poder prevenir el suministro.

Por último, para mejorar la disponibilidad de suministros implementar nuevos indicadores para obtener mayor información de los recursos y procesos, como el cumplimiento de los tiempos de llegada de los suministros y el seguimiento constante de los pedidos de los usuarios de los requerimientos.

Referencias

- Alfalla, R., García, R., Garrido, P., González, del M., & Sacristán, M. (2008). *Introducción a la dirección de operaciones táctico-operaciones: Un enfoque práctico* (1st ed.). Delta Publicaciones.
- Anaya, J. J. (2015). *Logística integra: La gestión operativa de la empresa* (5ta edición). ESIC Editorial.
- Bain, D. (1985). *Productividad: La solución a los problemas de la empresa*. McGraw-Hill.
- Bastos, A. I. (2007). *Distribución logística y comercial: La logística en la empresa* (1st ed.). Ideaspropias Editorial.
- Calvo, J., Pelegrín, A. y Gil, M. S. (2018). Enfoques teóricos para la evaluación de la eficiencia y eficacia en el primer nivel de atención médica de los servicios de salud del sector público. *Scielo*, 12. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-91552018000100006
- Camejo, J. (2012). *Indicadores de gestión ¿Qué son y por qué usarlos?* 28 de Noviembre. <https://www.gestiopolis.com/indicadores-de-gestion-que-son-y-por-que-usarlos/>
- Carreño, A. J. (2017). *Cadena de suministro y logística*. Pontificia Universidad Católica del Perú, Fondo Editorial.
- Carrizo, J. (2011). *Eficacia, eficiencia y tiempo*. 22 de Agosto. <https://www.gestiopolis.com/eficacia-eficiencia-y-tiempo/>
- Castro, C. A. (2008). *Planeación de la producción* (1st ed.). Fondo Editorial Universidad EAFIT.
- Chiavenato, I. (2004). *Introducción a la teoría general de Administración*. McGraw-Hill.
- Choquechagua, J. C. (2018). *Gestión de inventarios para la mejora de la productividad del área*

de almacén en producciones “ALA” S.A.C, Lima –Perú, 2018. [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo].

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/35559/Choquecahua_JJC.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Control Group. (2017). *Cobertura de stock, cómo calcularla y sus utilidades.* 19 de Diciembre. <https://blog.controlgroup.es/cobertura-de-stock/>

Delgado, M. Y. y Manayay, E. O. (2020). *Gestión de inventarios para aumentar la productividad de la Droguería Corporación Centralfarma EIRL, Chiclayo 2019* [Tesis de pregrado, Universidad Señor de Sipán].

[https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/7614/Delgado Gavidia Merli %26 Manayay Pita Erik.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/7614/Delgado%20Gavidia%20Merli%20Manayay%20Pita%20Erik.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Espejo, M. (2017). *Gestión de inventarios: Métodos cuantitativos* (1st ed.). Universidad San Ignacio de Loyola, Fondo Editorial.

Espinoza, E. y Guillen, J. R. (2020). *Gestión de inventarios para mejorar la productividad del almacén de materiales de la empresa Lo Sa Vial S.A.C, Santa Anita, 2020* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo].

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/58715/Espinoza_FE-GuillenCJR-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Fontalvo, T., De La Hoz, E. y Morelos, J. (2018). La productividad y sus factores: Incidencia en el mejoramiento organizacional. *Scielo*, 16.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-85632018000100047

García, R. (2005). *Estudio del trabajo: Ingeniería de métodos y medición del trabajo* (2nd ed.).

McGraw-Hill.

Garrido, I. Y. y Cejas, M. (2017). La gestión de inventarios como factor estratégico en la administración de empresas. *Negotium*, 13.

<https://www.redalyc.org/pdf/782/78252811007.pdf>

Gonzales, P. C. (2022). *Aplicación de Gestión de inventarios para mejorar la productividad del área de almacén de una empresa comercializadora de útiles escolares, ciudad de Trujillo, 2022* [Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte].

[https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/31364/Gonzales Rubio Paola Catherine.pdf?sequence=1](https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/31364/Gonzales%20Rubio%20Paola%20Catherine.pdf?sequence=1)

González, C. A. y Mosquera, D. M. (2022). Identificación de los principales indicadores de gestión logística utilizados por pequeñas empresas proveedoras del sector petrolero.

INGE CUC, 18. <https://doi.org/doi:http://doi.org/10.17981/ingecuc.18.1.2022.12>

Guamán, J. (2020). *Eficiencia, departamentalización y productividad*.

https://kupdf.net/download/eficiencia-eficacia-y-productividad_62c4b481e2b6f5f457fae97f_pdf

Heizer, J. y Render, B. (2009). *Principios de administración de operaciones* (7th ed.). Pearson Educación.

Hernández, C. (2014). *Gestión de proveedores* (5th ed.). Editorial Elearning.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6th ed.).

McGraw-Hill.

López, J. (2014). *Gestión de inventarios* (5.1). Editorial Elearning.

Lozada, J. (2014). Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria. *Revista de Divulgación Científica de La Universidad Tecnológica Indoamérica*,.

- Manene, L. M. (2013). *Eficacia, eficiencia y efectividad en el desempeño del trabajo*. 28 de Noviembre. <https://actualidadempresa.com/eficacia-eficiencia-y-efectividad-en-el-desempeno-del-trabajo/>
- Mauleón, M. (2008). *Gestión de stock: Excel como herramienta de análisis*. España: Ediciones Díaz de Santos. Ediciones Díaz de Santos.
- Míguez, M. y Bastos, A. I. (2006). *Introducción a la gestión de stocks: El proceso de control, valoración y gestión de stocks*. (2nd ed.). Ideaspropias Editorial.
- Miranda, J. R. (2020). *Gestión de inventario. Concepto e indicadores de control*. 19 de Julio. <https://www.gestiopolis.com/gestion-de-inventario/>
- Mokate, K. (1999). *Eficacia, eficiencia, equidad y sostenibilidad: ¿Qué queremos decir?* <https://infolibros.org/pdfview/20064-eficacia-eficiencia-equidad-y-sostenibilidad-que-queremos-decir-karen-mokate/>
- Mora, L. A. (2012). *Indicadores de la Gestión Logística* (2nd ed.). Ecoe Ediciones.
- Paredes, M. G. (2018). *Propuesta de un Sistema de Inventarios para el Área de repuestos en el concesionario CEPESA VW, con la aplicación de la filosofía de manejo Pull para incrementar la productividad del área* [Tesis de pregrado, Escuela Politécnica Nacional.]. <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/19254?locale=de>
- Ponce, M. (2014). *Impacto de los indicadores de control de inventarios en la cadena de suministros* [Tesis de pregrado, Universidad Militar Nueva Granada]. <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/13370>
- Portal, C. A. (2011). *Gestión de inventario, stocks y almacenes*. 22 de Junio. <https://www.gestiopolis.com/gestion-de-inventario-stocks-y-almacenes/>
- Reyes, E. (2021). *Definición de productividad según autores*. 14 de Noviembre.

https://www.emprendedorinteligente.com/definicion-de-productividad-segun-autores/#Que_es_la_productividad

Ruffier, J. (1998). *La eficiencia productiva: Cómo funcionan las fábricas*. Organización internacional del trabajo.

Sánchez, G. A. (2019). *Gestión de inventarios para mejorar la productividad en el área de almacén en la empresa Corporación Maycol S.A.C., Lima, 2019* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo].

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/40052#:~:text=Dentro de los resultados obtenidos,así una mayor demanda generando>

Silvera, R. (2020). *Gestión logística internacional* (1st ed.). Ecoe Ediciones.

Suárez, D. J. (2011). *Gestión de inventarios y almacén*. 8 de Septiembre.

<https://www.gestiopolis.com/gestion-inventarios-almacen/>

Torres, M. (2008). *La productividad: concepto y factores*. 26 de Julio.

<http://infocalser.blogspot.com/2008/07/la-productividad-concepto-y-factores.html>

Urzelai, A. (2006). *Manual básico de logística integral*. Ediciones Díaz de Santos.

Anexos

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

Variable	Dimensiones	Indicadores
Gestión de inventarios	Cobertura de stock	Revisiones semanales Cobertura de stock
	Rotación de inventario	Organización documentaria Distribución de anaqueles y bandejas Lista de verificación
	Vejez de inventario	Vencimiento de suministro Reposición programada
	Exactitud de inventario	Conteos cíclicos
Productividad	Cumplimiento de análisis	Indicador de eficacia de análisis con estatus
	Exactitud de la información	Índice de exactitud de información Indicador de revisiones mensuales Indicador de eficiencia de Tiempo de búsqueda de suministro
	Disponibilidad de suministros	Índice de insumos planificados Indicador de análisis externo

Anexo 2. Fotos del almacén

