

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

"DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN LOGÍSTICA PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS LOGÍSTICOS EN LA EMPRESA CENTRO ODONTOLÓGICO DE REHABILITACIÓN Y ESTÉTICA CORE S.R.L."

Tesis para optar el título profesional de

Ingeniero Industrial

Autores:

Bach. Cacho Gonzales, Wilson Ricardo.

Bach. Romero Becerra, Carlos Humberto

Asesor:

Mg. Ing, Elmer Aguilar Briones

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi Esposa Derly y a mis hijas Mariel y Fabiana, que las quiero, y siempre las tengo en mi mente y son parte de mi lucha, mi motivación, inspiración y felicidad.

A mi Madre y a mis Abuelitos con mucho amor y cariño le dedico todo mi esfuerzo y trabajo.

Cacho Gonzáles, Wilson Ricardo.

A mi madre, por su ejemplo de vida; a Karla, por ser mi gran compañera; a Mateo y Yair, por ser mi motivo de superación.

Romero Becerra, Carlos Humberto.

AGRADECIMIENTO

A Dios, Por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy. Esta tesis es el resultado del esfuerzo de mi trabajo. Por esto agradezco a mi familia, a mi compañero Carlos, y amigos, quienes a lo largo de este tiempo han puesto a prueba sus capacidades y conocimientos, el cual ha finalizado llenando nuestras expectativas.

A mi Madre, Esposa e hijas quienes me han apoyado y motivado durante mi formación académica, quienes han creído en mí en todo momento y no dudaron de mis habilidades.

A mis profesores a quienes les debo gran parte de mis conocimientos, gracias a su paciencia y enseñanza y finalmente un eterno agradecimiento a esta prestigiosa Universidad, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos como personas de bien.

Cacho Gonzáles, Wilson Ricardo.

A Dios, por darme las fuerzas para poder superarme; a mis docentes, por las enseñanzas impartidas en las aulas; a Ricardo, por ser más que un compañero de aula, un gran amigo.

Romero Becerra, Carlos Humberto.

ÍNDICE

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE	4
ÍNDICE DE FÍGURAS.....	9
ÍNDICE DE ECUACIONES	11
RESUMEN.....	13
CAPÍTULO I.	15
INTRODUCCIÓN.....	15
1.1. Realidad Problemática	15
1.2. Formulación del problema	19
1.3. Objetivos	19
1.4. Hipótesis	20
CAPÍTULO II.....	21
MÉTODO.....	21
2.1. Tipo de investigación	21
2.2. Población y muestra.....	21
2.3. Instrumentos de recolección de datos	22
2.3. Procedimiento	27
2.4. Aspectos éticos.....	35
2.5. Matriz de operacionalización de variables.....	35
CAPÍTULO III.	37

RESULTADOS.....	37
3.1. Generalidades de la empresa.....	37
3.2. Diagnóstico de la parte operativa y logística de la empresa Centro Odontológico de Rehabilitación y Estética CORE S.R.L.....	42
3.3. Fórmulas de variable dependiente e independiente	45
3.4. Resultados de variable dependiente	48
3.4.1. Descripción del Proceso de Gestión de Compras	48
3.4.2. Descripción del sistema de planificación.....	49
3.4.3. Análisis del problema	57
3.5. Desarrollo de la propuesta de mejora en la variable independiente.....	70
CAPÍTULO IV.	128
DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	128
REFERENCIAS	132
ANEXOS	136
ANEXO 01. INVENTARIO	137
ANEXO 02. CLASIFICACIÓN ABC.....	145
ANEXO 03. PRONÓSTICO POR REGRESIÓN LINEAL.....	154
ANEXO 05. ENTREVISTA 2	157
ANEXO 06. GUÍA DE OBSERVACIÓN.....	158
ANEXO 07. GUÍA DE REVISIÓN DOCUMENTAL	159
ANEXO 08. CÁLCULO COSTO DE ORDENAR.....	160
ANEXO 09. CÁLCULO COSTO DE ALMACENAR	161

ANEXO 10. MATRIZ DE CONSISTENCIA 162

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de técnicas e instrumentos	23
Tabla 2. Matriz de operacionalización de variables	35
Tabla 3. Categorías de servicios.....	38
Tabla 4. Análisis de actividades del proceso - Anterior.....	51
Tabla 5. Lista de verificación	53
Tabla 6. Guía de calificación de lista de verificación	56
Tabla 7. Niveles de cumplimiento.....	56
Tabla 8. Resultados de diagnóstico – variable independiente.....	64
Tabla 9. Resultados de diagnóstico - Variable Dependiente.....	69
Tabla 10. Registro de proveedores	71
Tabla 11. Histórico de ingresos	72
Tabla 12. Pronóstico de cantidad de atenciones.....	73
Tabla 13. Pronóstico de servicios e ingresos 2022.....	73
Tabla 14. Proyección de cantidad de servicios	74
Tabla 15. Instrumental por servicio.....	75
Tabla 16. Demanda proyectada	76
Tabla 17. EOQ y tiempo entre pedidos	77
Tabla 18. EOQ y tiempo entre pedidos, instrumentos clase A	77
Tabla 19. Análisis de actividades del proceso - Nuevo.....	81
Tabla 20. Modo de clasificación ABC	84
Tabla 21. Clasificación ABC por cantidad.....	85
Tabla 22. Clasificación ABC por valorizado	85

Tabla 23. Lista de verificación	92
Tabla 24. Niveles de cumplimiento.....	95
Tabla 25. Lote económico de pedido - Instrumentos clase A	96
Tabla 26. Punto de reorden - Instrumentos clase A	97
Tabla 27. Stock de seguridad	100
Tabla 28. Resultados de propuesta - Variable Independiente	107
<i>Tabla 29. Resultados de diagnóstico - Variable Dependiente</i>	<i>112</i>
Tabla 30. Presupuesto	115
Tabla 31. Flujo de caja	116
Tabla 32. VAN y TIR.....	116
Tabla 33. Comparativo resultados – Variable Independiente	118
<i>Tabla 34. Comparativo resultados - Variable Dependiente</i>	<i>126</i>

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Símbolos de diagrama de análisis	27
Figura 2. Simbología diagrama de flujo	28
Figura 3. Diagrama de causa-efecto	29
Figura 4. Procedimiento	36
Figura 5. Explorador	39
Figura 6. Espaciador.....	39
Figura 7. Jeringa de presión	39
Figura 8. Fresas dentales	39
Figura 9. Limas	39
Figura 10. Léntulos	39
Figura 11. Forceps.....	40
Figura 12. Cubeta	40
Figura 13. Portamatrices	40
Figura 14. Separadores.....	40
Figura 15. Diagrama de Ishikawa	42
Figura 16. Proceso de abastecimiento - Anterior	50
Figura 17. Análisis proceso de abastecimiento - Anterior	51
Figura 18. Nuevo proceso de abastecimiento.....	79
Figura 19. Modelo orden de compra	80
Figura 20. Análisis proceso de abastecimiento - nuevo	81
Figura 21. Kárdex.....	88

Figura 22. Armario para instrumentos tipo A	90
Figura 23. Armario para instrumentos tipo B	91
Figura 24. Armario para instrumentos tipo C	91
Figura 25. M.R.P.	102

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Cantidad económica de pedido.....	31
Ecuación 2. Kárdex	32
Ecuación 3. Tasa Interna de Retorno	33
Ecuación 4. Valor Actual Neto	33
Ecuación 5. Costo Promedio Ponderado de Capital.....	34
Ecuación 6. Cantidad económica de pedido.....	45
Ecuación 7. Tiempo entre pedidos	45
Ecuación 8. Punto de reorden.....	46
Ecuación 9. Contracción de inventario	46
Ecuación 10. Stock de seguridad.....	47
Ecuación 11. Costo de ordenar.....	47
Ecuación 12. Costo de almacenar	47
Ecuación 13. Costos logísticos totales	48
Ecuación 14. Actividades productivas (proceso de abastecimiento anterior).....	52
Ecuación 15. Actividades improductivas (proceso de abastecimiento anterior).....	52
Ecuación 17. Contracción de inventarios	61
Ecuación 18. Costo de ordenar.....	62
Ecuación 19. Costo de almacenar	63
Ecuación 20. Costos logísticos totales	63
Ecuación 21. Actividades productivas (proceso de abastecimiento nuevo).....	82
Ecuación 22. Actividades improductivas (proceso de abastecimiento nuevo)	82
Ecuación 24. Contracción de inventarios	99

Ecuación 25. Costo de ordenar.....	105
Ecuación 26. Costo de almacenar	105
Ecuación 20. Costos logísticos totales	106
Ecuación 28. Beta desapalancado	113
Ecuación 29. Beta apalancado.....	114
Ecuación 30. Costo de capital propio.....	114
Ecuación 31. Costo Promedio Ponderado de Capital.....	114

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo el reducir los costos logísticos de la empresa Centro Odontológico de Rehabilitación y Estética CORE S.R.L. a través de un sistema de gestión logística.

La metodología utilizada fue del tipo cuantitativa, con diseño pre experimental explicativa, con las técnicas de entrevista, observación directa y análisis documental, y los instrumentos de cuestionario, guía de observación, guía de revisión documental y guía de entrevista.

Se lograron identificar falencias en las fases de abastecimiento, así como en la gestión de inventarios y almacenes. A partir de ello, se realizó un diseño de un sistema de gestión logística, mismo que incluye técnicas y herramientas como la clasificación ABC, el modelo de revisión, lote económico de pedido, tiempo entre pedidos, stock de seguridad, kárdex, orden de compra, registro de proveedores, entre otras.

A partir de esto, se logró reducir los costos logísticos totales en 41.78 puntos porcentuales (\$/2,060.15), así como establecer parámetros para mejorar la gestión y control de stock instrumental con el que trabaja CORE S.R.L.

Por último, se realizó la valoración económica, utilizando técnicas como el costo de oportunidad, VAN y TIR, dando como resultado que la propuesta es factible y viable.

Palabras clave: Gestión logística, costos logísticos, gestión de inventarios.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

Las enfermedades de la cavidad bucal representan uno de los más grandes desafíos a nivel global debido a su alta prevalencia, sus vínculos con la salud general y la gran carga económica que generan (Hernández & Burstein, Promoción de la salud oral y perspectivas para el 2020 de la Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública, 2019). Esto se sustenta también en las estadísticas brindadas por el Estado, en las que, durante el año 2019, se informó, a través del Ministerio de Salud, que el 90.4% de los peruanos padecen de caries dental y, también, un 85% padece de enfermedades periodontales (MINSAL, 2019).

El sector salud en el Perú ha visto un crecimiento a un ritmo de 18% por año desde el 2010 hasta el 2014 (Gestión, 2014), y mantuvo un crecimiento constante durante los siguientes años, siendo las clínicas privadas las que presentaron una mayor facturación. Para el rubro de salud dental, son los servicios prestados en clínicas particulares las que presentan una mayor demanda, pues se las percibe como un servicio con un mayor valor agregado, y es lo que buscan proyectar.

Todo lo anterior nos muestra la situación actual de la salud dental de las personas, centrándose en el Perú, y nos permite ver la importancia de los servicios

dentales para la vida saludable de cualquier ser humano. Es entonces que podemos concluir que, para la correcta salud de las personas, es necesario que se brinden los servicios dentales, pero estos deben ser dados de manera óptima, realizado por profesionales y con los implementos, materiales e instrumentos correctos, en la cantidad requerida, lugar indicado y en el tiempo exigido a un costo razonable. Es aquí donde entra a tallar la gestión logística de cualquier empresa de servicios dentales.

La logística debe ser entendida como un sistema de actividades interdependientes que pueden variar en función de la organización (Hurtado, 2018). Estos procesos permiten el flujo de materiales desde su punto de adquisición hasta el punto de consumo o atención al usuario final, teniendo en cuenta la información que permite monitorear su movimiento hasta llegar al consumidor, manteniendo un adecuado servicio de calidad, a un costo razonable (Ballou, Business Logistics Management, 1999). Esto es, crear valor para proveedores y clientes de una organización, expresado en tiempo y lugar (Ballou, 2004).

Entonces, podemos ver que la administración sistemática y estratégica de la cadena de suministro mejora el desempeño a largo plazo de las empresas individuales y la cadena de suministro como un todo (Ballou, 2004).

El inventario se define como la relación de los bienes de los cuales se disponen (Arenal, 2020). Por otro lado, el stock se define como el conjunto de

existencias almacenadas en la empresa hasta su uso o venta (Arenal, 2020). También puede ser conceptualizado como la cantidad de mercancías almacenadas y que se encuentran en movimiento, esperando ser consumidas en el proceso de producción, servicio, mantenimiento y venta en un tiempo cercano (Rubio & Villaroel, 2012). De igual manera, e inclinándose más hacia el rubro de servicios, como en el que se encuentra esta empresa, se define al stock como la provisión de artículos en espera de su utilización posterior para disponer de la cantidad necesaria, en el momento oportuno, en el lugar precios y con el mínimo costo (Mauleón, 2014). En la misma línea, Krajewski (2013) nos dice que la efectiva administración de los inventarios permite tener un potencial completo en la cadena de suministro para cualquier negocio.

Entonces, y en relación a las definiciones anteriormente dadas, se entiende que la gestión de stocks se refiere a organizar, planificar y controlar el conjunto de stocks pertenecientes a la empresa (Pau & Navascués, 2001), y su objetivo fundamental es el de establecer el equilibrio entre el costo del stock y el nivel de servicio de atención al cliente (Pau & Navascués, 2001) o, dicho de otra forma, disponer en todo momento de los materiales necesarios con el menor costo posible (Lobato & Villagrà, 2013).

Es así que el nivel de inventarios o stock puede generar sobrecostos en las empresas, lo que las lleva a altos y constantes desajustes económicos. La estrategia de administración de inventarios genera un interesante margen de competitividad

en los actuales mercados, por los bajos costos, disponibilidad de productos y tiempos de respuesta cortos (Heredia, 2013).

Considerando su relación con los centros de salud dental, se infiere que para ser eficientes es necesario encontrar un equilibrio entre trabajar con la mínima cantidad de materiales en stock necesarios para desarrollar la actividad y hacerlo con el mínimo riesgo de no poder brindar el servicio debido a la falta de los mismos (Dentalix, 2018).

Las clínicas dentales o centros de salud dental requieren de múltiples materiales e instrumentos para poder operar de manera óptima. Estos materiales e instrumentos varían mucho en tipo y cantidad dependiendo de la afección que se tenga que tratar por cada cliente o paciente. Es así que se denota la necesidad de contar con una adecuada gestión de inventarios de instrumentos o stock instrumental.

La empresa Centro Odontológico de Rehabilitación y Estética S.R.L. denota una clara deficiencia en lo que a gestión de stock instrumental se refiere. Muestra de esto es que no se tiene información fidedigna acerca de los niveles de inventarios de los distintos instrumentos que requiere para operar con normalidad. Por otro lado, la empresa suele tener quiebres de stock en instrumentos de alta frecuencia de uso durante la prestación de sus servicios, y, por otro lado, cuenta con sobre stock en otros instrumentos con una frecuencia mucho más baja, lo que genera que la empresa incurra en sobrecostos debido a la realización de excesivas órdenes de compra,

instrumentos sin movimiento, daños en los instrumentos y pérdidas de los materiales. Por otro lado, se evidencia una clara falta de organización, orden y buenas prácticas de almacenamiento en cuanto a stock instrumental se refiere.

1.2. Formulación del problema

¿En qué medida el diseño de un sistema de gestión logística reducirá los costos logísticos de la empresa Centro Odontológico de Rehabilitación y Estética CORE S.R.L.?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Reducir los costos logísticos de la empresa Centro Odontológico de Rehabilitación y Estética CORE S.R.L. a través de un sistema de gestión logística.

1.3.2. Objetivos específicos

- Realizar el diagnóstico situacional de la gestión logística y los costos logísticos de la empresa Centro Odontológico de Rehabilitación y Estética CORE S.R.L.

- Desarrollar una propuesta de sistema de gestión logístico para la empresa Centro Odontológico de Rehabilitación y Estética CORE S.R.L.
- Comparar los resultados a nivel de diagnóstico con respecto a los resultados obtenidos luego de la propuesta de mejora.
- Realizar la valoración económica de la propuesta de mejora del sistema de gestión logística desarrollado para la empresa Centro Odontológico de Rehabilitación y Estética CORE S.R.L.

1.4. Hipótesis

El diseño de un sistema de gestión logística reducirá los costos logísticos de la empresa Centro Odontológico de Rehabilitación y Estética CORE S.R.L.

CAPÍTULO II. MÉTODO

2.1. Tipo de investigación

Tomando como base a los autores Fernández, R.; Hernández, C. y Baptista, P. (2014), es que se considera que esta investigación se torna cuantitativa, por cuanto usa la recolección de datos para demostrar la hipótesis y se basa en la medición numérica.

Se denota como una investigación preexperimental, debido a que presenta un bajo control de las variables y no se ejerce ningún control sobre las variables extrañas o intervinientes (Bernal, 2010).

Este estudio se considera con un alcance explicativo, pues pretende establecer las causas de los sucesos o fenómenos que se estudian (Fernández, Hernández, & Baptista, 2014).

2.2. Población y muestra

La población se define como el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones (Fernández, Hernández, & Baptista, 2014) de esta empresa consta de 3 personas, quienes son los encargados de realizar todos los servicios ofertados por CORE S.R.L.

La muestra viene a ser el segmento de la población que se considera representativa para obtener información acerca de las variables objeto de estudio (Muñoz, 2016). Pero según Fernández, Hernández y Baptista (2014) no siempre es necesario realizar el estudio en una muestra, pues éstas se utilizan por economía de tiempo y recursos. Pero, al ser una población pequeña, es posible realizar el estudio en toda la población, por lo que en este estudio la muestra está compuesta por la totalidad de la población.

Tomando en cuenta lo anterior, si bien se aplicará la encuesta a todos los trabajadores, se hace necesario ser más específico en la encuesta aplicada a la persona encargada de la gestión logística que, en este caso, viene a ser el Gerente General.

2.3. Instrumentos de recolección de datos

Entre los diferentes instrumentos que existen para la recolección de datos, este estudio considera la utilización de los siguientes:

Tabla 1. Matriz de técnicas e instrumentos

Fuente	Técnica	Instrumento	Justificación
Primaria	Entrevista	Guía de entrevista	Permite conocer de primera mano el proceso actual de gestión logística realizada en la empresa
Primaria	Observación directa	Guía de observación	Permite obtener información acerca de la forma en la que se realiza la gestión logística en la empresa.
Secundaria	Análisis documental	Guía de análisis	Permite sintetizar la información histórica para analizar la tendencia de la gestión logística.

Fuente: Elaboración propia

2.2.1. Entrevista

Las entrevistas se realizaron a los 3 trabajadores de esta empresa, para poder conocer cómo realizan sus actividades en el picking de los instrumentos desde el almacén hasta la prestación final del servicio. Esta entrevista se realizó a los CD. Fresia Sandoval Vallejos y Silvia Rengifo Sagastegui.

La entrevista se realizó al Gerente General de la empresa CORE S.R.L., CD. Arturo Quilcate Gonzáles, quien persona encargada de la gestión logística de la misma, desde la parte de abastecimiento hasta el control de almacén. Esta entrevista buscó profundizar más acerca de la gestión logística que se realiza en la empresa.

- ***Objetivo***

Recopilar información necesaria para identificar la manera en la que se realiza la gestión logística en la empresa, así como los principales problemas que se presentan durante la realización de la misma.

- ***Duración***

45 minutos.

- ***Lugar***

Oficinas de Centro de Rehabilitación y Estética CORE S.R.L.

- ***Instrumentos***

Los materiales necesarios para poder realizar la presente investigación comprenden:

- Guía de entrevista.
- Computadora Laptop.

- Hojas A4.
- Tablero.
- Lapicero.

2.2.2. Observación directa

- ***Objetivo***

Observar e identificar los procedimientos realizados durante la gestión logística, para identificar principales problemas que se presentan durante la realización de la misma.

- ***Lugar***

Oficinas de Centro de Rehabilitación y Estética CORE S.R.L.

- ***Instrumentos***

Los materiales necesarios para poder realizar la presente investigación comprenden:

- Hojas tamaño A4.
- Lapiceros.
- Tablero.
- Guía de observación.

2.2.3. Análisis documental

- **Objetivo**

Analizar la información relacionada a los pedidos, control de inventarios y almacén.

- **Lugar**

Oficinas de Centro de Rehabilitación y Estética CORE S.R.L.

- **Instrumentos**

Los materiales necesarios para poder realizar la presente investigación comprenden:

- Laptop.
- Hojas A4.
- Lapiceros.
- Guía de revisión documental.

2.2.4. Procesamiento de la información

Toda la información recopilada a partir de los métodos anteriores, se procesará a través de los programas informáticos:

- Microsoft Word.
- Microsoft Excel.

2.3. Procedimiento

- *Para realizar el diagnóstico situacional de la gestión logística de la empresa Centro Odontológico de Rehabilitación y Estética CORE S.R.L*

Es necesario conocer la situación actual de la gestión de inventarios y la disponibilidad de los instrumentos necesarios para la prestación de los servicios ofrecidos por esta empresa. Es así que, para realizar este diagnóstico, en este estudio se recurrirá a:

El uso de flujogramas de proceso, del cual se utilizarán dos tipos: El diagrama de análisis del proceso, el cual representa de manera gráfica la secuencia de todas las operaciones, transportes, inspecciones, esperas y almacenamientos que ocurren durante un proceso, haciendo una representación gráfica de la secuencia (García, 2000). Este tipo de diagrama hace uso de la siguiente simbología:

Actividad	Símbolo	Resultado predominante
Operación		Se produce o efectúa algo.
Transporte		Se cambia de lugar o se mueve.
Inspección		Se verifica calidad o cantidad.
Demora		Se interfiere o retrasa el paso siguiente
Almacenaje		Se guarda o protege.

Figura 1. Símbolos de diagrama de análisis

Tomado de: Rodríguez (2018)

Así mismo, se utilizará el diagrama de flujo del proceso, el cual representa gráficamente un proceso o sistema utilizando cuadros y líneas interconectadas, facilitando el explicar un proceso (Heizer & Render, 2009). Hace uso también de sus propios símbolos:

	Indica el inicio o fin de un proceso
	Indica cada actividad que necesita ser ejecutada
	Indica un punto de toma de decisión
	Indica la dirección de flujo
	Indica los documentos utilizados en el proceso
	Indica una espera
	Indica que el flujograma continua a partir de ese punto en otro circulo, con la misma letra o número, que aparece en su interior

Figura 2. Simbología diagrama de flujo

Tomado de: Graeml, A. & Peinado, J. (2007)

Otro método a utilizar será el de revisión documental, mismo que se apoya fuertemente en fuentes de carácter documental o documentos de cualquier especie (Behar, 2008).

También se utilizará la observación, misma que consiste en el registro sistemático, válido y confiable del comportamiento o conducta manifiesta (Behar, 2008). Esto se realizará a través de la ficha de observación, una vez identificados los principales ítems a observar.

También se trabajará con la entrevista, a través de la guía de entrevista. Ésta se refiere a la interacción que tiene por objeto recolectar datos para una indagación (Behar, 2008). Esta entrevista será aplicada al responsable de realizar las compras o planificar los abastecimientos para este centro de salud dental, y lo que se buscará es obtener información acerca de los problemas que puedan presentarse en la gestión del stock instrumental.

Luego, se trabajará con el gráfico causa–efecto, también conocido como gráfico de Ishikawa, el cual busca relacionar un problema clave de desempeño con sus posibles causas (Krajewski & Malhotra, 2008).

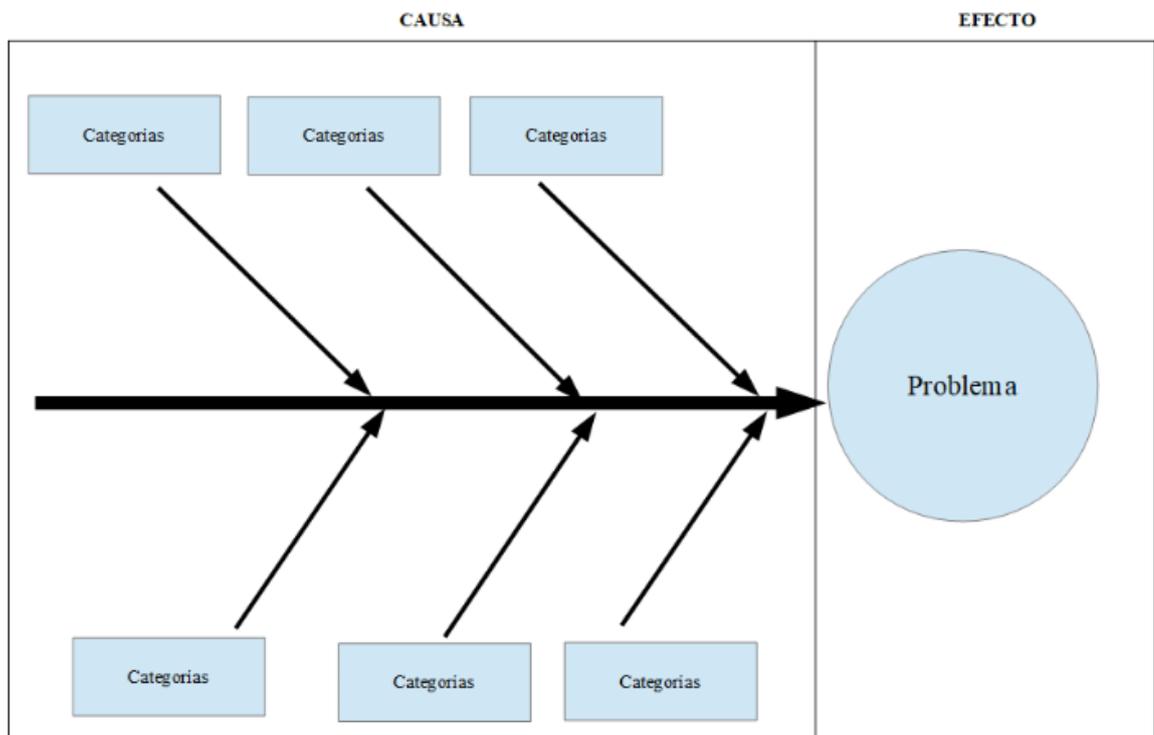


Figura 3. Diagrama de causa-efecto

Fuente: Krajewski & Malhotra (2008)

- *Para desarrollar una propuesta de sistema de gestión logístico para la empresa Centro Odontológico de Rehabilitación y Estética CORE S.R.L*

Para la formulación de la propuesta de mejora en la gestión del stock instrumental en la empresa, se considerará la clasificación ABC, la determinación del nivel de servicio y lote óptimo, así como la determinación del stock de seguridad. Así mismo, se busca aplicar el modelo de revisión mixta.

Clasificación ABC

Considerando la definición de Guajardo (2004), el análisis ABC es una herramienta eficaz y sencilla que permite la toma de decisiones para poder definir los artículos en tres clases: A, B y C, y que, en otras palabras, implica definir aquellas unidades que son vitales para la empresa y separarlos de los triviales, para saber cuáles influyen más con respecto a su valor monetario más alto.

El objetivo principal del análisis ABC es el de identificar los artículos de clase A, y con ello manejar mejor los niveles de inventario. Así mismo, la clase A es frecuentemente revisada para reducir el tamaño del lote promedio y asegurar los tiempos de entrega de pedidos por parte de los proveedores.

Aunque se pueden seguir diferentes criterios, un criterio típico es el valor del inventario de cada referencia, calculado como su demanda anual multiplicada por su costo unitario (Arenal, 2020)

Cantidad económica de pedido

Por otro lado, también será considerada la cantidad económica de pedido, o EOQ, pues se refiere al tamaño de lote o cantidad de pedido que minimiza los costos totales anuales por mantenimiento de inventario de ciclo y de hacer pedidos (Krajewski & Malhotra, 2008). Esto se realiza de acuerdo a la siguiente ecuación:

Ecuación 1. Cantidad económica de pedido

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Donde:

D : Demanda

S : Costo por hacer pedidos

H : Costo unitario por mantenimiento en inventario

Modelo de revisión

Finalmente, la propuesta contemplará un uso mixto del sistema de revisión continua, que consiste en anotar, mediante un sistema kárdex, las entradas, salidas, devoluciones y roturas (Gómez, 2013). Lo anterior aunado al sistema de revisión

periódica, el cual consiste en realizar recuentos físicos producto por producto (Gómez, 2013).

D'Alessio (2002), nos dice que el kárdex es un control de entradas o salidas de unidades logísticas de un almacén o espacio. Para poder manejar el kárdex es necesario calcular el inventario inicial y final en un período dado. Luego, debe considerarse como ingreso a todas las entradas de producción o re-ingreso de productos, y como salidas a todas las ventas y devoluciones de proveedores, todo dentro de un mismo período de tiempo. Es cuando se obtiene la siguiente ecuación:

Ecuación 2. Kárdex

$$\text{Inventario final} = \text{Inventario inicial} + \text{Entradas} - \text{Salidas}$$

- *Para realizar la valoración económica de la implementación del sistema de gestión logística en la empresa Centro Odontológico de Rehabilitación y Estética CORE S.R.L.*

En primer lugar, será necesario obtener el flujo de caja de este proyecto, el mismo que muestra el efecto de cambios o variaciones dinero en efectivo o equivalentes de efectivo en un período de tiempo (Beltrán & Cueva, 2018). Ya con esta base, se utilizarán los indicadores financieros más recomendados, como son el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Costo

Promedio Ponderado de Capital (CCPC). Estos indicadores permitirán obtener información clara acerca de la factibilidad económica del proyecto.

La tasa interna de retorno es una tasa porcentual que indica la rentabilidad promedio anual que genera el capital invertido.

Ecuación 3. Tasa Interna de Retorno

$$\sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1 + TIR)^t} - I_0 = 0$$

Donde:

B_t : Beneficios del período (t)

C_t : Costos del período (t)

I_0 : Inversión en el período 0

n : Vida útil del proyecto

El VAN mide el valor actual de los beneficios netos que genera el proyecto (Hernández, Hernández, & Hernández, Formulación y evaluación de proyectos de inversión, 2005)

Ecuación 4. Valor Actual Neto

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1 + i)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1 + i)^t} - I_0 = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1 + i)^t} - I_0$$

Donde:

B_t : Beneficios del período (t)

C_t : Costos del período (t)

BN_t : Beneficios netos del período (t)

i : Tasa de descuento (tasa de interés o costo de oportunidad del capital)

I_0 : Inversión en el período 0

n : Vida útil del proyecto

Una vez hallado esto, será necesario encontrar el costo de oportunidad, mismo que se trabajará bajo la metodología del costo promedio ponderado de capital o CCPC, el que permite obtener una tasa intermedia a partir de la ponderación de tasas de capital propio y capital prestado, según su respectiva participación en el capital total (Hernández, Hernández, & Hernández, 2005) a través de:

Ecuación 5. Costo Promedio Ponderado de Capital

$$CPPC = WACC = \frac{D}{D + C} * Kd * (1 - t) + \frac{C}{D + C} * Ke$$

Donde:

D : Deuda a largo plazo

C : Capital

Kd : Costo de la deuda

t : Tasa de impuesto

Ke : Costo de capital propio

2.4. Aspectos éticos

La presente investigación se realizó bajo los principios éticos de la confidencialidad de los datos mostrados y proporcionados por la empresa y de la identidad de las personas que interactúen en la investigación. Asimismo, se rige bajo la veracidad de los resultados estimados de la investigación y la transparencia de su desarrollo; por otro lado, se han citado y referenciado a cada uno de los autores y trabajos de investigación que han permitido validar y contrastar los resultados y sus hallazgos.

2.5. Matriz de operacionalización de variables

Tabla 2. Matriz de operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Indicador
Sistema de Gestión Logística	Aprovisionamiento	Lote económico de pedido
		Tiempo entre pedidos
		Punto de reorden
	Almacén	Contracción de inventario
		Stock de seguridad
		Costo de ordenar
Costos Logísticos	Costos logísticos	Costo de almacenar
		Costos logísticos totales

El procedimiento puede resumirse de la siguiente manera



Figura 4. Procedimiento

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. Generalidades de la empresa

El Centro Odontológico de Rehabilitación y Estética CORE S.R.L., con RUC 20601744750, y ubicado en el Jr. Silva Santisteban N° 507 del distrito, provincia y departamento de Cajamarca, inicia sus actividades el 01 de enero de 2017, bajo el CIU 8620 – Actividades de médicos y odontólogos.

Desde la fecha de su fundación, su trabajo se ha enfocado en evolucionar hasta convertirse en el centro de atención odontológico preferido por gran parte de la población, y ser considerado dentro de los más completos y mejor equipados de la ciudad.

Al 2025, ser la clínica odontológica líder en Cajamarca, expandirse dentro de la región y así poder cumplir más sueños y regalar sonrisas a más personas, con especialistas que reúnan los requisitos máximos de profesionalismo y excelencia.

Cuentan con gran diversidad de servicios, los mismos que pueden ser clasificados en 11 categorías, las cuales son mostradas en la tabla 04.

Tabla 3. Categorías de servicios

Categorías de servicios		
Rejuvenecimiento facial	Bichectomia	Rehabilitación oral
Cirugía bucal y maxilofacial	Restauración dental	Ortodoncia
Odontología preventiva y estética	Blanqueamiento con Luz LED	Odontopediatría
Periodoncia	Endodoncia	

Fuente: CORE S.R.L.

Elaboración propia

Dentro de los servicios anteriormente mencionados, los que tienen una mayor demanda son:

- Ortodoncia.
- Restauración dental.
- Cirugía bucal y maxilofacial.
- Odontopediatría.

Y para esto, los instrumentos con mayor nivel de uso son:

- Abrebocas.



Figura 6. Espaciador



Figura 5. Exlorador



Figura 8. Fresas dentales



Figura 7. Jeringa de presión



Figura 10. Léntulos



Figura 9. Limas



Figura 12. Cubeta



Figura 11. Forceps

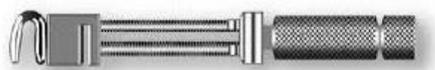


Figura 13. Portamatrices



Figura 14. Separadores

3.1.1. Perfil organizacional

- **Visión**

Al 2025, ser la clínica odontológica líder en Cajamarca, expandirse dentro de la región y así poder cumplir más sueños y regalar sonrisas a más personas, con especialistas que reúnan los requisitos máximos de profesionalismo y excelencia.

- **Misión**

Ofrecer una atención personalizada y completa: desde el tratamiento más básico hasta la más compleja transformación de la sonrisa, brindando experiencias agradables.

3.2. Diagnóstico de la parte operativa y logística de la empresa Centro Odontológico de Rehabilitación y Estética CORE S.R.L.

A modo resumen, el siguiente diagrama muestra las causas y los problemas en que estas se derivan:

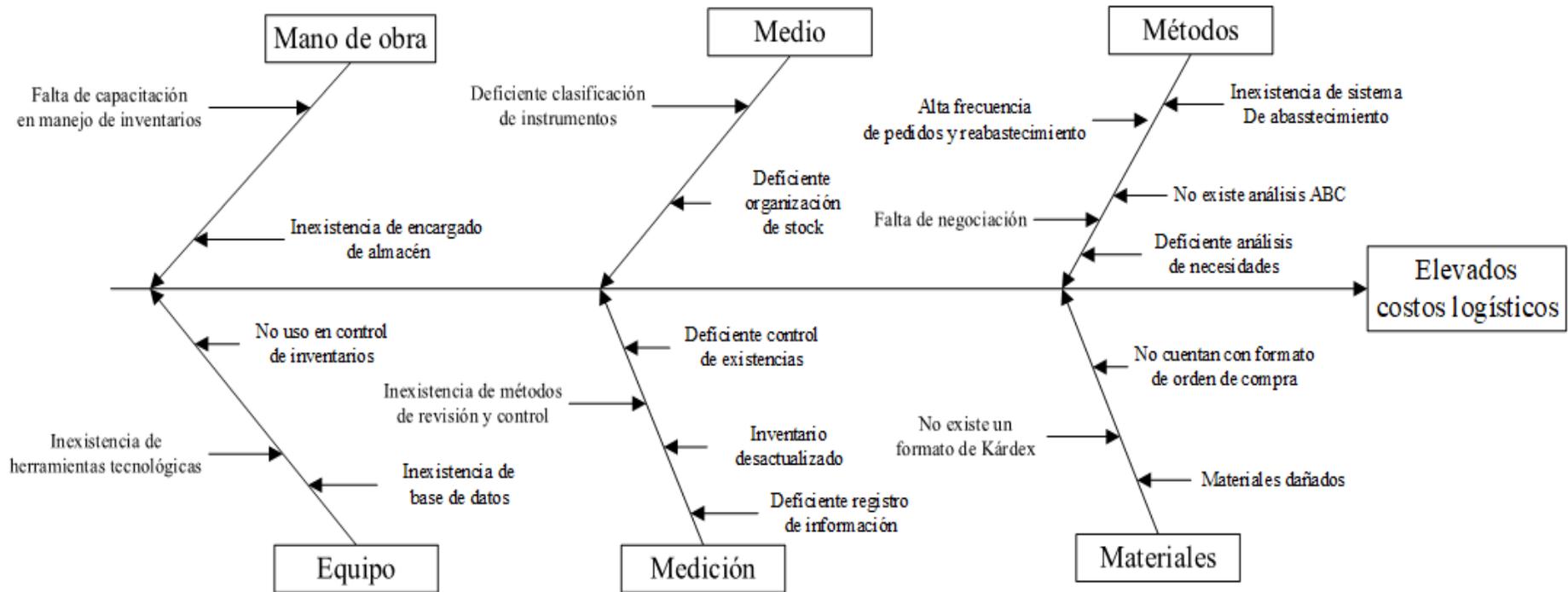


Figura 15. Diagrama de Ishikawa

Elaboración: Propia

En este diagrama podemos encontrar diferentes razones por las cuales se generan elevados costos logísticos para la empresa. Tal es así que:

a) Mano de obra

Se puede notar que, al ser el gerente quien se encarga de la gestión del inventario, tiene un amplio conocimiento acerca de las características de los instrumentos. Pero, no cuenta con capacitación en lo que a manejo y gestión de stocks se refiere. Por otro lado, no existe un personal específico para encargarse del almacén, por lo que dependen de que el gerente se encuentre disponible para poder realizar el picking de los instrumentos.

b) Medio

Si bien cuentan con un ambiente destinado exclusivamente como almacén, no cuentan con una clasificación u organización de los mismos. Es decir, no cuentan con un lay out establecido. Tampoco puede notarse rotulación o codificación de los instrumentos, lo que hace difícil su ubicación y posterior picking.

c) Métodos

La empresa no cuenta con procedimientos claros o precisos para la gestión del abastecimiento. Esto significa que no tienen un correcto análisis de necesidades o requerimientos, lo que conlleva a una alta frecuencia de pedidos y reabastecimientos, pero al no existir un sistema o proceso establecido para realizar esta función, los costos logísticos se ven incrementados.

d) Equipo

Si bien cuentan con equipos actuales y con características óptimas para el manejo de las operaciones de la empresa, éstos no son utilizados para la gestión de los inventarios y almacén. Es así que no existe una base de datos de los instrumentos, ni tampoco herramientas desarrolladas para ser utilizadas en el equipamiento tecnológico para la gestión de su instrumental y almacén.

e) Medición

La empresa no cuenta con sistemas o métodos de revisión y control de stocks, por lo que tienen un deficiente control de existencias en lo que a instrumental se refiere. De la misma manera, al no contar con un óptimo sistema de revisión y control, se genera un deficiente registro de información, conllevando a un inventario desactualizado.

f) Materiales

La empresa no cuenta con formatos establecidos que los ayuden a gestionar sus inventarios. No cuenta con un formato establecido de orden de compra, ni tampoco un formato de kárdex.

Ahora bien, una vez visto este diagrama, puede ser desglosado en las distintas etapas de la cadena de suministro, identificando las causas por cada una de sus fases, y permitiendo la presentación de soluciones más específicas.

3.3. Fórmulas de variable dependiente e independiente

En esta parte, es necesario considerar los indicadores con los que se va a trabajar, es así que:

- ***Lote económico de pedido***

Tamaño de lote o cantidad de pedido que minimiza los costos totales anuales por mantenimiento de inventario de ciclo y de hacer pedidos (Krajewski & Malhotra, 2008). Esto se realiza de acuerdo a la siguiente ecuación:

Ecuación 6. Cantidad económica de pedido

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

- ***Tiempo entre pedidos***

Tiempo promedio entre la recepción de dos pedidos de reabastecimiento (Krajewski & Malhotra, 2008).

Ecuación 7. Tiempo entre pedidos

$$TBO_{EOQ} = \frac{EOQ}{D} (12 \text{ meses/año})$$

- ***Punto de reorden***

Consiste en definir el valor del inventario, expresado en unidades de producto, con el cual se hace un nuevo pedido al proveedor, una vez que las existencias disminuyen hasta el nivel identificado (Izar-Landeta, J, 2012). Éste se calcula de la siguiente manera:

Ecuación 8. Punto de reorden

$$P.R. = \mu_t \mu_d + B$$

Donde:

μ_t = Tiempo de entrega promedio en días

μ_d = Demanda promedio

B = Stock de seguridad en unidades

○ ***Contracción de inventario***

Expresa la exactitud del inventario a través de porcentaje. Refleja la relación entre el inventario que teóricamente existe en el almacén y el inventario físico que hay en realidad (Mecalux, 2020).

Ecuación 9. Contracción de inventario

$$\frac{\text{Stock en sistema} - \text{Stock real}}{\text{Stock en sistema}}$$

○ ***Stock de seguridad***

Cantidad adicional que se agrega para protegerse ante eventuales faltantes que pudieran aparecer en caso de que la demanda del tiempo de entrega se incremente (Izar-Landeta, J. 2012).

Ecuación 10. Stock de seguridad

Stock de seguridad

= (Plazo máximo de entrega

– Plazo normal de entrega)xDemanda

○ ***Costo de ordenar***

Comprende el conjunto de gastos necesarios para el reabastecimiento de insumos o productos, o renovación del inventario (Ballesteros, Estrada, & Restrepo, 2010).

Ecuación 11. Costo de ordenar

Costo de ordenar

= Conjunto de gastos necesarios para reabastecer

○ ***Costo de almacenar***

Se refiere a todos aquellos gastos que surgen al mantener las existencias en el almacén de la empresa. Es decir, todos los costos que permiten mantener un almacén en funcionamiento y proteger y gestionar el stock (Ekon, 2021).

Ecuación 12. Costo de almacenar

Costo de almacenar

$$= \text{Costo de infraestructura} + \text{costo de gestión} \\ + \text{costo de manenimiento.}$$

○ *Costos logísticos totales*

Mide el costo de las referencias que en promedio presentan irregularidades con respecto al inventario lógico valorizado cuando se realiza el inventario físico.

Ecuación 13. Costos logísticos totales

$$C.L.T. = \text{Costo de Ordenar} + \text{costos de compra} + \text{costo de almacenar.}$$

3.4. Resultados de variable dependiente

3.4.1. Descripción del Proceso de Gestión de Compras

Se ha determinado que, para la realización de la presente investigación, ésta se centrará en el stock instrumental, es decir, la gestión del stock de los instrumentos y materiales utilizados para la prestación de los diferentes servicios que realiza la empresa. Lo anterior se justifica en que se ha detectado que es parte crítica de las operaciones de la empresa, y debe ser revisada y optimizada para que pueda notarse un impacto significativo en el Core Business de la empresa.

Entonces, se hace necesario conocer cómo es que se compone la cadena de suministro de esta empresa. Una vez aplicada la encuesta, se detectó que la cadena de suministro.

Fabricante – Distribuidor – Almacén – Transportista – Empresa – Cliente final.

3.4.2. Descripción del sistema de planificación

- **Gestión de aprovisionamiento**

Este proceso tiene por objetivo planificar los pedidos que se van a realizar de acuerdo a cada uno de los artículos que son necesarios para las operaciones de la empresa, en este caso, del stock instrumental. Es así que tenemos que la planificación del stock de instrumentos necesarios para la operación de la empresa se realiza de forma empírica, es decir, solo utilizan su propio criterio y no existe un modelo que permita realizar proyecciones confiables de las necesidades que tendrá la empresa en cuanto a este stock.

En este proceso, no existe una persona encargada de la logística de la empresa. Los pedidos son realizados por el propio Gerente y, debido a que esta misma persona realiza también servicios, controla los ingresos

y otras actividades, no siempre es posible darle un adecuado seguimiento al cumplimiento de los pedidos o a una adecuada recepción de los mismos.

No existe un proceso de planificación de pedidos, pues cuando el gerente considera necesario, toma el contacto con los proveedores y realiza el pedido de instrumentos, sin un conocimiento exacto de los niveles de stock que se encuentran en el almacén.

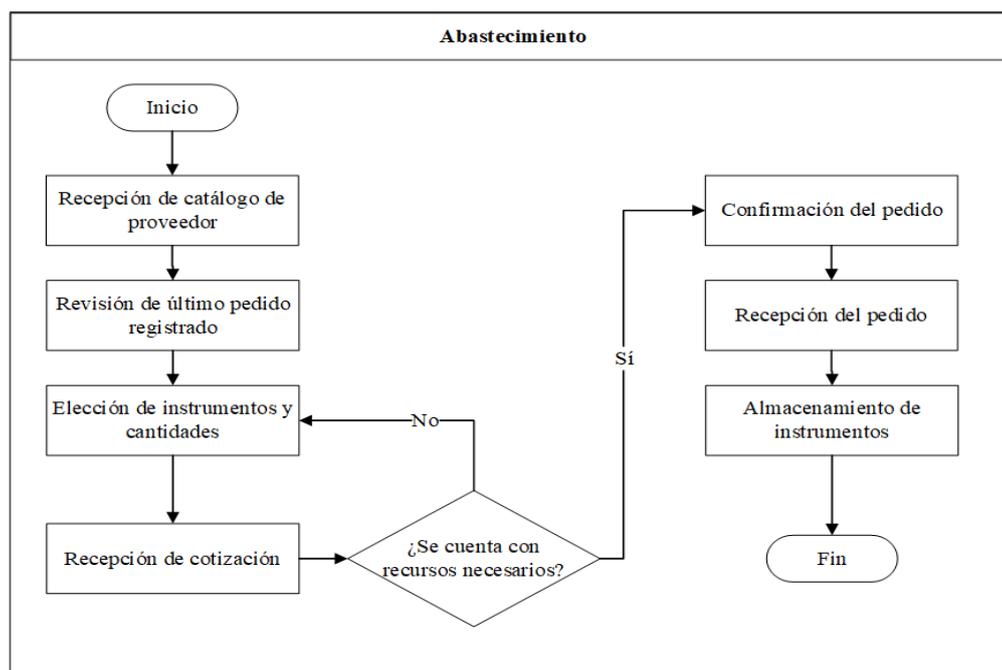
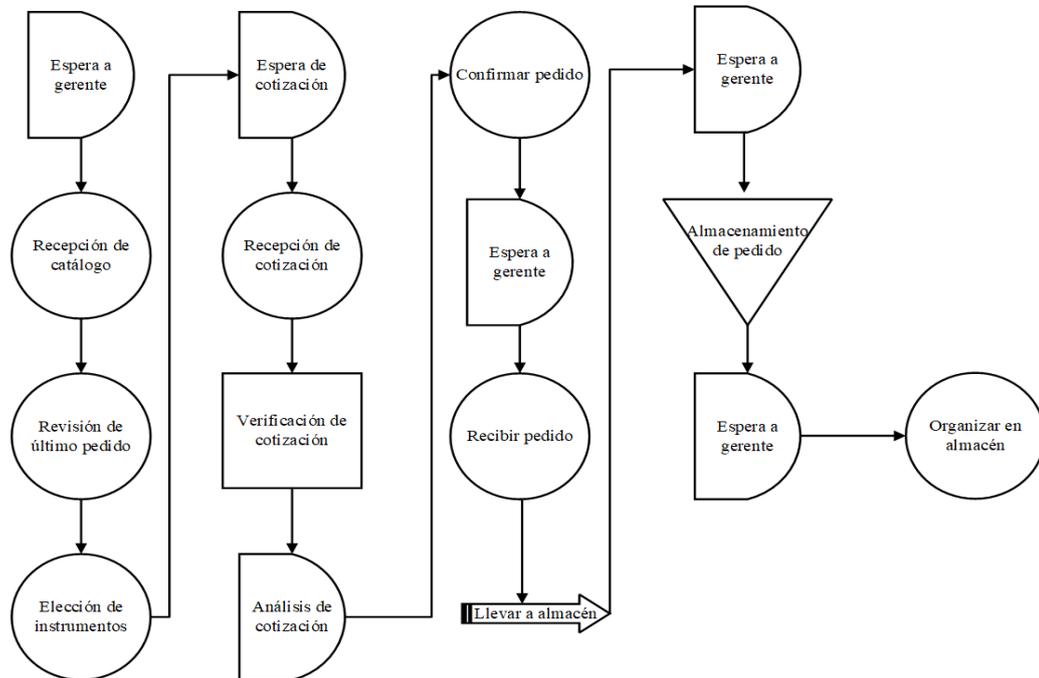


Figura 16. Proceso de abastecimiento - Anterior

Este mismo proceso puede ser analizado desde otro tipo de flujograma (figura 06)



En base al flujograma anterior (Figura 6), podemos notar lo siguiente:

Figura 17. Análisis proceso de abastecimiento - Anterior

Tabla 4. Análisis de actividades del proceso - Anterior

Actividad	Cantidad
Operación	7
Inspección	1
Transporte	1
Demora	6
Almacenamiento	1
Combinada	0
Total	16

Es así que tenemos que:

Ecuación 14. Actividades productivas (proceso de abastecimiento anterior)

$$\text{Actividades productivas} = \frac{8}{16} = 50\%$$

Ecuación 15. Actividades improductivas (proceso de abastecimiento anterior)

$$\text{Actividades improductivas} = \frac{8}{16} = 50\%$$

- **Proceso de reposición de stock de pedidos**

Como pudo notarse anteriormente, no se cuenta con herramientas o sistemas de planificación de necesidades, o de revisión de stocks. Por lo anterior, se presentan varios errores al momento de realizar el reabastecimiento del instrumental.

Por otro lado, no existe un sistema que controle entradas o salidas de instrumentos desde su almacén, lo que genera que existan diferencias de stock al momento de realizar los inventarios.

- **Clasificación de artículos**

Dentro del almacén no existen áreas definidas para cada tipo de instrumento, o un sistema de clasificación de los mismos, así como tampoco existe un lay out definido para la ubicación en el almacén. Por

lo anterior, se presenta dificultad para ubicar determinados instrumentos y, a su vez, pueden presentarse daños en instrumentos de alta rotación, por lo que la disponibilidad de dichos instrumentos se ve reducida, generando costos por mermas de inventario.

Este punto está muy relacionado con la gestión de almacén. Es entonces que también podemos utilizar la lista de verificación de auditoría aplicable a las 5S elaborada por Heredia (2018).

Tabla 5. Lista de verificación

Formato de evaluación		Calificación
<i>Seleccionar</i>		
1	Los productos y materiales están clasificados según tipo y ubicación	2
2	Las máquinas, materiales y herramientas están ubicados en su área	2
3	Existen objetos sin uso en los pasillos	1
4	Pasillos libres de obstáculos	1
5	Existen señales informativas visibles	1
6	Se cuenta con solo lo necesario para trabajar	1
7	Los productos o materiales innecesarios son eliminados	2
8	Se ven partes o materiales en otras áreas o lugares diferentes al asignado	1
9	Es difícil encontrar lo que se busca inmediatamente	1
10	El área de trabajo está libre de cajas, papeles u otros objetos	1

11	Se cuenta con documentos actualizados	1
<i>Ordenar</i>		
12	Las áreas están debidamente identificadas	1
13	No hay cajas u otros objetos encima de las áreas de trabajo	1
14	Los contenedores de basura están en el lugar designado para eso	2
15	Existen áreas en donde se colocan los materiales que ya no se utilizan	1
16	Cada área en el almacén está señalada de manera correcta	1
17	Los equipos de seguridad se encuentran visibles y sin obstáculos	1
18	Cada material, herramienta o equipos están en un lugar específico, seguro y se encuentra ordenado	1
19	Lo necesario se encuentra identificado y almacenado correctamente	1
<i>Limpiar</i>		
20	El almacén se encuentra ordenado, limpio y libre de malos olores	2
21	Las máquinas, materiales y herramientas están ordenados y limpios	1
22	Existen lugares para colocar los desechos	1
23	Al finalizar las labores de trabajo se ordena y se limpia	2
24	Los operarios en su totalidad se encuentran limpios, de acuerdo a sus actividades y a sus posibilidades de asearse	2
25	Existe una rutina de limpieza por parte de los operarios del área	2
26	Los equipos de limpieza están organizados y de fácil acceso	1
27	Los contenedores de basura están limpios y en buen estado	2

28	Las paredes y techo se encuentran limpios, correctamente pintados y libres de humedad	2
-----------	---	---

29	Los equipos de protección del personal son adecuados y se mantiene en condiciones óptimas	2
-----------	---	---

Estandarizar

30	Existen herramientas de estandarización para mantener la organización, el orden y la limpieza identificados.	1
-----------	--	---

31	Se utiliza evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza	1
-----------	--	---

32	Se utiliza moldes o plantillas para conservar el orden	1
-----------	--	---

33	El personal está capacitado y entiende el programa de evaluación.	1
-----------	---	---

34	Existen instrucciones claras de orden y limpieza	1
-----------	--	---

Disciplina

35	Existe control sobre el nivel de orden y limpieza	1
-----------	---	---

36	Las tendencias de los resultados estadísticos son positivas	1
-----------	---	---

37	Se hace limpieza de forma sistemática	1
-----------	---------------------------------------	---

38	Existe programa de aplicación de 5s	1
-----------	-------------------------------------	---

39	Se percibe proactividad en el desarrollo de la metodología 5s	1
-----------	---	---

40	Se encuentran visibles los resultados obtenidos por medio de la metodología.	1
-----------	--	---

Elaboración: Propia

Fuente: Heredia, F. (2018)

La tabla mostrada tiene que ser analizada de acuerdo a los siguientes criterios:

Tabla 6. Guía de calificación de lista de verificación

Guía de calificación
0= No hay cumplimiento
1= 30% de cumplimiento
2= 65% de cumplimiento
3= 90% de cumplimiento
4= 100% de cumplimiento

Elaboración: Propia

Fuente: Heredia, F. (2018)

En base a los resultados de la tabla anterior (Tabla 05), podemos notar que sólo existe un cumplimiento de 31.82% en general, presentando el peor resultado en la fase de Selección., con solo un 28.13% Esto es mostrado en la Tabla 07.

Tabla 7. Niveles de cumplimiento

Fase	Porcentaje	Puntaje	Puntaje máximo
General	31.82%	51	160
Selección	28.13%	14	44

Orden	42.50%	9	32
Limpieza	25.00%	17	40
Estandarización	40.00%	8	20
Seguimiento	33.33%	8	24

De los puntos anteriores, los que más interesan en este estudio son los de selección y orden, pues son los que más se relacionan con los problemas identificados, como son la planificación de stock y la gestión de inventarios.

Es así que en estos puntos existe un nivel de cumplimiento de 28.13% y 42.50% respectivamente.

3.4.3. Análisis del problema

Una vez analizado el diagnóstico, podemos notar claramente que existen serias deficiencias en cuanto a la administración del inventario se refiere dentro de esta empresa, lo que repercute fuertemente en los niveles de stock y disponibilidad de instrumental para la prestación de los servicios ofertados. Esto, a su vez, tiene un gran efecto en los niveles de rentabilidad de la empresa CORE, por lo que podemos ver que los principales problemas que aquejan a esta empresa en referencia a sus inventarios son:

i. Falta de gestión de planificación de stock

Al no tener una correcta planificación de stock, debido a que todos los pedidos se realizan de manera empírica por parte del gerente, es decir, solo en base a su experiencia y pericia. Por ende, no existe una base clara para poder definir cuáles serían los niveles de pedidos.

En la misma línea, no se ha realizado un cálculo que permita saber la frecuencia con la que deben realizarse estos pedidos, ni tampoco se da un seguimiento correcto a dichos pedidos.

Durante el levantamiento de información, se pudo identificar que la empresa realiza la evaluación de la demanda de manera empírica, es decir, se basa en su intuición o lo que considera que debería mantenerse en inventarios, y así generan sus órdenes de compra.

Tomando en consideración el modelo de negocio, la empresa necesita mantener un stock suficiente en almacén para poder abastecerse durante la prestación de sus servicios.

ii. Falta de un sistema de gestión de inventarios

Entonces, para poder tener un mejor entendimiento de cómo estas causas impactan en el sistema de gestión actual, tenemos que no se puede tener información confiable acerca de los niveles de stock en el momento, así como de su ubicación o niveles de utilización. Por ende, esto conlleva a errores.

Es así que esta empresa no cuenta con sistemas de revisión periódicas de stock, ni tampoco para el control de los movimientos de sus niveles de stock en almacén, siendo esto uno de los principales problemas que se presentan.

La falta de una buena administración de inventarios se demuestra claramente en el hecho de que no existe coordinación entre la planificación de compras y el nivel de rotación, lo que se deviene en el crecimiento, en algunos casos desmedido, de los niveles de inventario en artículos de alta y baja rotación por igual, lo que termina por impactar negativamente en los estados financieros de la empresa.

Al ser instrumentos, no son de gran tamaño ni tampoco representan la necesidad de mucho espacio. Por ende, el almacén no cuenta con estantes, sino con cajoneras que cumplen la función de contener los

instrumentos. Pero estos cajones no cuentan con una organización, clasificación u organización que permitan un mejor almacenamiento de estos instrumentos, por lo que en muchas ocasiones pueden tardar mucho tiempo en realizar el picking de los instrumentos necesarios para brindar el servicio al cliente. Por otro lado, también genera daños en los instrumentos, deviniéndose en instrumentos inutilizables y la consecuente pérdida económica para la empresa.

La otra causa de mayor impacto en el alto nivel de existencias es la falta de una eficaz gestión de inventarios, es entonces que se hace necesario un análisis más profundo de la situación actual de los procesos que se tornan claves en esta gestión.

- Lote Económico de pedido

Al no existir un sistema de gestión de inventarios o de gestión de abastecimiento en esta empresa, no se cuenta con un calculo del lote económico de compra para los principales instrumentos con los que trabaja esta empresa.

- Tiempo entre pedidos

Al momento de realizar la revisión, se pudo identificar que no existe un tiempo o frecuencia establecida en la cual se realizan los pedidos. Es decir, no tienen estandarizado el tiempo entre los pedidos, pero este tiempo fluctúa entre los 45 y 60 días. Es decir, con una cantidad de pedidos de 6 a 8 pedidos por tipo de instrumento.

- Punto de reorden

Como se especificó anteriormente, no existía un método para la planificación de inventario, es así que no se tenía un punto de reorden establecido para cada instrumento.

- Contracción del inventario

Para obtener este indicador, tenemos que:

Ecuación 16. Contracción de inventarios

$$\frac{213}{1,037} = 20.54\%$$

Es así que vemos que existe una diferencia física de 213 unidades entre los diferentes ítems, lo que representa el 20.54% de su total de unidades.

- Stock de seguridad

Para este indicador aplica la misma situación del punto de reorden. Al no tener un sistema de planificación de inventarios, no se cuenta con un stock de seguridad establecido para cada instrumento.

- Costo de ordenar

Debido a que este indicador comprende el conjunto de gastos necesarios para el reabastecimiento de insumos o productos, se hace necesario su cálculo por separado, mismo que puede ser visto en el anexo N° 09. Cabe resaltar que este costo es anualizado, como puede notarse en el anexo N° 01, la cantidad que se pide por cada uno de los instrumentos está especificada en dicho anexo, es así que el costo total anual es:

Ecuación 17. Costo de ordenar

$$C. O. = S/3,878.55$$

- Costo de almacenar

Debido a que este indicador comprende el conjunto de gastos necesarios para el almacenamiento de insumos o productos, se hace necesario su cálculo por separado, mismo que puede ser visto en el anexo N° 10. Esto, basado de la misma forma en el inventario obtenido en el anexo N° 01,

muestra el costo de almacenar de forma anual, por lo que es el indicador a trabajarse.

Ecuación 18. Costo de almacenar

$$C.A. = 1,052.70$$

- Costos logísticos totales

Este indicador totaliza los costos generados durante el proceso logístico. Para el caso específico de esta empresa, agrupa los costos de pedido, costos de ordenar y costos de almacenar, de forma anual.

Ecuación 19. Costos logísticos totales

$$C.L.T. = 4,931.25$$

Es así que se obtienen los siguientes resultados, según la matriz de operacionalización de variables.

Tabla 8. Resultados de diagnóstico – variable independiente

Variable	Dimensión	Indicador	Unidad	Instrumento	Resultado	Interpretación
Variable Independiente:	Aprovisionamiento	Lote económico de pedido	Unidades	Lima de endodoncia	No determinado	Del estudio realizado, se puede identificar que no existe un lote económico de pedido establecido para este instrumento.
				Punta de jeringa triple	No determinado	Del estudio realizado, se puede identificar que no existe un lote económico de pedido establecido para este instrumento.
				Punta de ultrasonido	No determinado	Del estudio realizado, se puede identificar que no existe un lote económico de pedido

para la reducción de costos logísticos en
la empresa Centro Odontológico de Rehabilitación y Estética CORE S.R.L.

				establecido para este instrumento.
				Del estudio realizado, se puede identificar que no existe período de tiempo entre pedidos establecido para este instrumento.
	Días	Lima de endodoncia	No determinado	
Tiempo entre pedidos				Del estudio realizado, se puede identificar que no existe período de tiempo entre pedidos establecido para este instrumento.
	Días	Punta de jeringa triple	No determinado	
	Días	Punta de ultrasonido	No determinado	Del estudio realizado, se puede identificar que no existe período

para la reducción de costos logísticos en
la empresa Centro Odontológico de Rehabilitación y Estética CORE S.R.L.

				de tiempo entre pedidos establecido para este instrumento.
	Unidades	Lima de endodoncia	No determinado	Del estudio realizado, se puede identificar que no existe un punto de reorden establecido para este instrumento.
Punto de reorden	Unidades	Punta de jeringa triple	No determinado	Del estudio realizado, se puede identificar que no existe un punto de reorden establecido para este instrumento.
	Unidades	Punta de ultrasonido	No determinado	Del estudio realizado, se puede identificar que no existe un

					punto de reorden establecido para este instrumento.
					Del estudio realizado, se puede identificar que existe un 15.59% de desfase en el inventario existente. Es decir, hay una diferencia de 15.59% entre los registros de inventario y el inventario físico.
Almacén	Contracción de inventario	Porcentaje	15.59%		
	Stock de seguridad	Unidades	Lima de endodoncia	No determinado	Del estudio realizado, se puede identificar que no existe un stock de seguridad establecido para este instrumento.

para la reducción de costos logísticos en
la empresa Centro Odontológico de Rehabilitación y Estética CORE S.R.L.

Unidades	Punta de jeringa triple	No determinado	Del estudio realizado, se puede identificar que no existe un stock de seguridad establecido para este instrumento.
Unidades	Punta de ultrasonido	No determinado	Del estudio realizado, se puede identificar que no existe un stock de seguridad establecido para este instrumento.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Resultados de diagnóstico - Variable Dependiente

Variable	Dimensión	Indicador	Unidad	Instrumento	Resultado	Interpretación
Variable Dependiente: Costos Logísticos	Costos logísticos	Costo de ordenar	Unidades monetarias (soles)		S/ 3,878.55	Del estudio realizado, se puede identificar que el costo anual de ordenar asciende a S/3,878.55 anual.
		Costo de almacenar	Unidades monetarias (soles)		S/1,052.70	Del estudio realizado, se puede identificar que el costo anual de almacenar asciende a S/1,052.70.
		Costos logísticos totales	Unidades monetarias (soles)		S/4,931.25	Del estudio realizado, se puede identificar que el costo logístico total anual asciende a S/4,931.25.

Fuente: Elaboración propia

3.5. Desarrollo de la propuesta de mejora en la variable independiente

Como pudo notarse durante el diagnóstico, se identificó que los principales problemas en materia de gestión de stock de esta empresa son: Falta de gestión de planificación de stock y la falta de un sistema de gestión de inventarios. Es así que, a lo largo del presente acápite, se presentarán las medidas propuestas para poder superar las falencias detectadas. Por lo tanto, tenemos que, para cada una de las principales causas identificadas, se presentan las medidas propuestas.

3.5.1. Sistema de gestión logística

Tomando en consideración que el inicio de toda gestión logística es el abastecimiento, es también importante iniciar la propuesta a partir de este punto.

El inicio de toda gestión logística es el abastecimiento, por lo que se dará inicio a la propuesta también en esta fase.

3.5.2. Registro de proveedores

La primera propuesta se centra en la selección y registro de los proveedores. Esta técnica también fue utilizada por Torres, J. y Vásquez, C. (2020), en su búsqueda por reducir los costos operativos en una empresa de productos lácteos.

Si bien se tiene la forma de contactar a los proveedores, no se cuenta con un registro que ayude no solo a tener los datos de contacto, sino también a diferenciarlos por el tipo de instrumento del que abastecen a la empresa. Esto se realiza a través del siguiente cuadro:

Tabla 10. Registro de proveedores



Nombre proveedor	Nombre contacto	Teléfono	Dirección	Ciudad	Instrumental

Elaboración: Propia

3.5.3. Pronóstico de la demanda

También conocido como Forecast, resulta útil para facilitar un control eficiente del flujo de materiales a lo largo de la cadena logística, a lo largo de una serie de previsiones sobre dichos flujos (Anaya & Polanco, 2007).

Por otro lado, es sabido que la gestión logística se basa en establecer un sistema de planificación top – down (de lo general a lo particular), es que necesitamos un pronóstico al más alto nivel de agregación, y luego ir bajando niveles de forma estratificada hasta llegar al nivel de la familia de productos (Anaya, 2015).

CORE S.R.L. es una empresa con poco tiempo en el mercado, por lo que solo se cuentan con datos históricos de los años 2019, 2020 y 2021. Es por esto que se realizará el pronóstico en base a esta información.

Considerando esta información histórica, tenemos que:

Tabla 11. Histórico de ingresos

Año	Cantidad de servicios	Ingresos
2018	80	S/55,450.00
2019	97	S/59,450.00
2020	124	S/73,050.00
2021	131	S/75,600.00

Fuente: Elaboración propia

Con los datos anteriores, el pronóstico de la cantidad de servicios se realiza a través de la metodología del promedio móvil ponderado, gracias al cual obtenemos los siguientes resultados:

Tabla 12. Pronóstico de cantidad de atenciones

Año	Cantidad de servicios	Cálculo
2018	80	
2019	97	
2020	124	
2021	131	
2022	123	$\frac{((3 \times 131) + (2 \times 124) + (1 \times 97))}{6}$

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, es necesario calcular el nivel de ingresos que se obtendrá durante el período 2022, a través del método de regresión lineal obteniendo lo siguiente:

Tabla 13. Pronóstico de servicios e ingresos 2022

Año	Cantidad de servicios	Ingresos
2018	80	S/55,450.00
2019	97	S/59,450.00

2020	124	S/73,050.00
2021	131	S/75,600.00
2022	123	S/72,109.84

A partir de esta información, es posible proyectar las necesidades de instrumentos en base de la demanda proyectada. Es así que, en la siguiente tabla, se muestra la proyección de la cantidad de servicios que se realizarán durante el período 2022.

Tabla 14. Proyección de cantidad de servicios

Servicio	Cantidad proyectada
Odontopediatría	45
Endodoncia	26
Restauración dental	10
Periodoncia	10
Blanqueamiento	9
Rehabilitación oral	7
Odontología preventiva y estética	6
Ortodoncia	5
Rejuvenecimiento facial	2
Cirugía bucal y maxilofacial	2
Bichectomia	1
TOTAL	123

Fuente: Elaboración propia

Para efectos de esta investigación, nos basaremos en la demanda de instrumental relacionado con los servicios con mayor demanda. Es decir, en los servicios de odontopediatría y de endodoncia. Estos instrumentos incluyen:

Tabla 15. Instrumental por servicio

Servicio	Instrumental
Endodoncia	Abrebocas
	Espaciadores
	Explorador
	Fresas
	Jeringa de presión
	Léntulos
	Limas
	Sonda exploradora
Odontopediatría	Abrebocas
	Cubetas
	Forceps
	Portamatrices
	Separador

Fuente: Elaboración propia

De estos instrumentos, según el nivel de uso proyectado, se requieren las siguientes cantidades:

Tabla 16. Demanda proyectada

Instrumento	Demanda total
Abrebocas	52
Espaciador	104
Explorador	52
Fresa	104
Jeringa de presión	52
Lentulo	52
Lima	182
Sonda exploradora	26
Abrebocas (odontopediatría)	90
Cubeta	135
Forceps	90
Portamatrices	45
Separador	45

Fuente: Elaboración propia

Con estos datos, es posible obtener el EOQ o Lote Económico de Pedido, también el número de pedidos y los tiempos entre pedidos, tal como se muestra a continuación:

Tabla 17. EOQ y tiempo entre pedidos

Instrumento	Demanda total	EOQ	N° de pedidos	Tiempo entre pedidos
Abrebocas	52	16	4	3 meses
Espaciador	104	23	5	2.4 meses
Explorador	52	16	4	3 meses
Fresa	104	23	5	2.4 meses
Jeringa de presión	52	32	2	6 meses
Lentulo	52	32	2	6 meses
Lima	130	31	6	2 meses
Sonda exploradora	26	23	2	6 meses
Abrebocas (odontopediatría)	90	42	3	4 meses
Cubeta	135	52	3	4 meses
Forceps	90	42	3	4 meses
Portamatrices	45	9	5	2.4 meses
Separador	45	30	2	6 meses

Así mismo, es posible realizar el cálculo para el Lote económico de compra para los instrumentos que pertenecen a la clasificación A.

Tabla 18. EOQ y tiempo entre pedidos, instrumentos clase A

Instrumento	Demanda total	EOQ	N° de pedidos	Tiempo entre pedidos
Punta de jeringa triple	52	17	4	3 meses

Lima de endodoncia	182	32	6	2 meses
Cureta Gracey	71	20	4	3 meses
Dispensador de resina	182	32	6	2 meses
Punta de ultrasonido	45	16	3	4 meses
Llave giratoria de pieza de mano	45	16	3	4 meses
Punta de ultrasonido	45	16	3	4 meses

3.5.4. Proceso de abastecimiento

Como se vio en el diagnóstico, no se tiene un proceso definido para poder realizar el abastecimiento de los instrumentos necesarios para la operación de la empresa. Es así que se presenta la propuesta de dicho proceso con su respectiva ficha de proceso.

1) *Objetivo*

Asegurar que los instrumentos necesarios se entreguen en el tiempo y condiciones adecuadas, asegurando una correcta planificación y gestión de abastecimiento.

2) Propósito

Asegurar correctos niveles de stock, evitando sobrecostos y roturas de stock.

3) Actividades

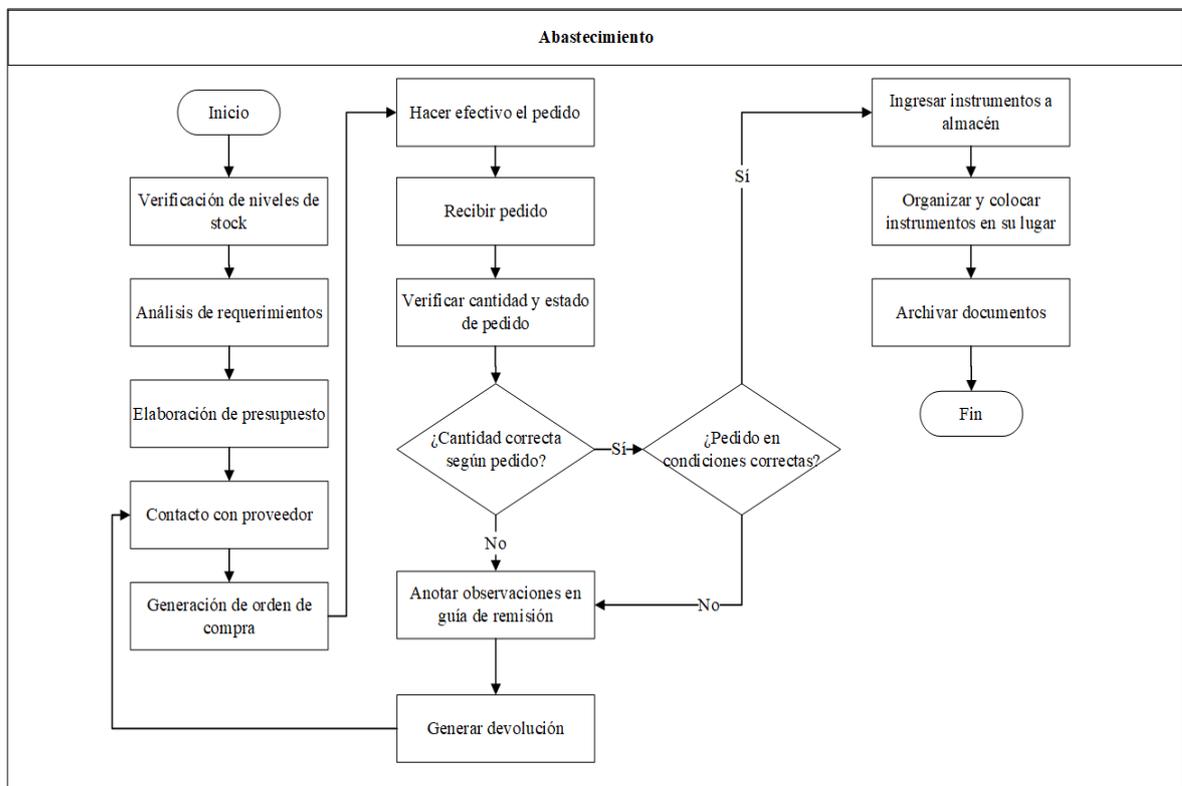


Figura 18. Nuevo proceso de abastecimiento

4) Responsable

Gerente general de Centro Odontológico de Rehabilitación y Estética CORE S.R.L.

Este proceso contempla la utilización del formato de orden de compra. Este formato se muestra en la figura siguiente:

ORDEN DE COMPRA

N° _____

Proveedor : _____
 Fecha : ____ / ____ / ____
 Fecha de entrega : ____ / ____ / ____
 Fecha de pago : ____ / ____ / ____



Descripción	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total
Comentarios o instrucciones especiales				

Elaborado por : _____
 Autorizado por : _____
 Recibido por : _____

Es necesario realizar el mismo análisis que se hizo con el proceso de abastecimiento que existía en la empresa durante la etapa de diagnóstico.

Siendo así, tenemos:

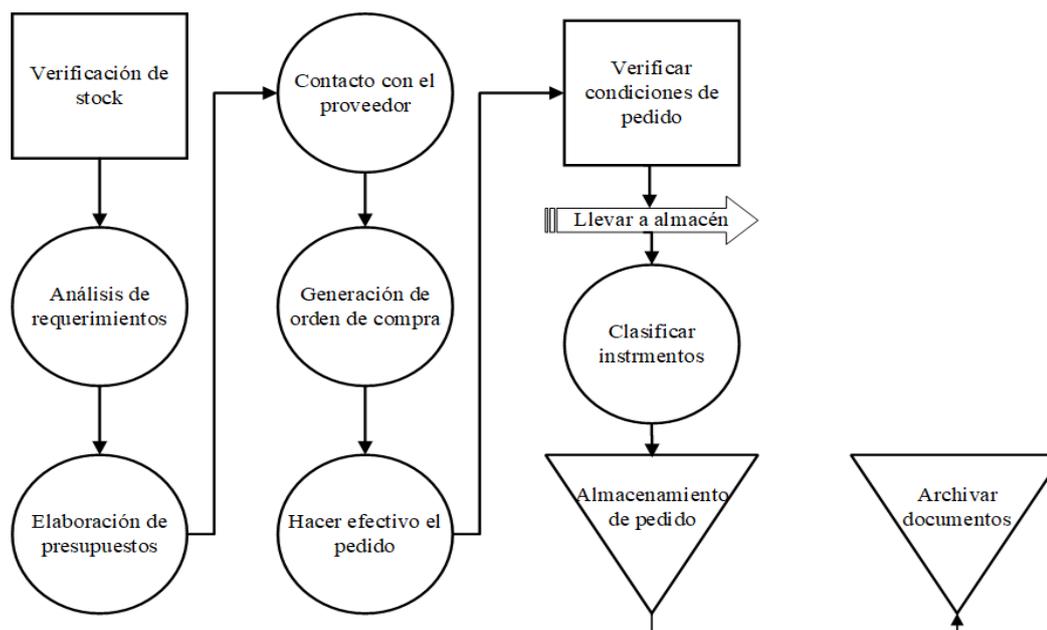


Figura 20. Análisis proceso de abastecimiento - nuevo

En base al flujograma anterior (Figura 6), podemos notar lo siguiente:

Tabla 19. Análisis de actividades del proceso - Nuevo

Actividad	Cantidad
Operación	6
Inspección	2
Transporte	1
Demora	0
Almacenamiento	2

Combinada	0
Total	11

Es así que tenemos que:

Ecuación 20. Actividades productivas (proceso de abastecimiento nuevo)

$$\text{Actividades productivas} = \frac{8}{11} = 72.73\%$$

Ecuación 21. Actividades improductivas (proceso de abastecimiento nuevo)

$$\text{Actividades improductivas} = \frac{3}{11} = 27.27\%$$

En este punto, es posible notar que se dado un notable incremento en cuanto a actividades productivas se refiere, pues se ve que este equivale a un ascenso de 22.23 puntos porcentuales. Esta misma cantidad de puntos porcentuales se notan en la reducción de actividades improductivas.

Para conocer las necesidades netas de stock, o lo que se requiere comprar, y las cantidades de stock existente en el inventario. Para facilitar esto, se propone un sistema de revisión de inventario, que está conformado por:

Por último, estas necesidades se verán reflejadas en la orden de compra, lo que formaliza el pedido realizado. Esta orden de compra debe ser un formato estandarizado para toda la empresa, como puede verse a continuación:

Una vez que se ha recibido el pedido, pasa a ser ingresado al almacén, y ya es parte de otro subsistema,

Para poder proponer un sistema de gestión de inventarios, se ha considerado utilizar las siguientes herramientas:

3.5.5. Clasificación ABC

Esta clasificación responde a lo importante de distinguir entre la necesidad de atención y vigilancia, por un lado, y la necesidad de afinar la gestión de inventarios en los mismos, por otro (Parra, 2005).

Con esta clasificación, se pueden diferenciar los productos de acuerdo a la rotación, para tener productos en clasificación alta, media y baja. Lo anterior también fue utilizado por Ávila y Medina (2018) en su propuesta para reducir los costos logísticos en un almacén de insumos para monitoreo de la calidad de agua. Esto ayuda a tener los productos, en este caso instrumentos, para poder organizarlos en el

inventario de mayor a menor, según los porcentajes. Esto también ayudará para el control de los instrumentos.

Entonces, los criterios que se tendrán en cuenta para esta clasificación son: Costo de los ítems en stock, cantidad de servicios en que se utilizan y frecuencia de uso.

Entonces, tenemos que considerar que para la clasificación ABC es necesario basarse no en el costo, si no en la rotación, facilitando el proceso de ubicación y picking de los instrumentos con mayor rotación. Por ende, tenemos:

Tabla 20. Modo de clasificación ABC

Clase	Rotación
A	Alta
B	Media
C	Baja

Fuente: Elaboración Propia

En base a lo anterior, tenemos que la clasificación ABC se resumen de la siguiente manera:

Tabla 21. Clasificación ABC por cantidad

Clase	Cantidad	Representatividad	Representatividad acumulada
A	150	20.52%	20.52%
B	218	29.82%	50.34%
C	363	49.66%	100.00%
TOTAL	730	100.00%	100%

Fuente: Elaboración propia

Con esta misma clasificación, tenemos en la siguiente tabla los artículos de acuerdo a su misma clasificación anterior, pero ahora con el valorizado.

Tabla 22. Clasificación ABC por valorizado

Clase	Valorizado	Representatividad	Representatividad acumulada
A	S/11,298.96	43.84%	43.84%
B	S/9,285.95	36.03%	79.86%
C	S/5,190.56	20.14%	100.00%
TOTAL	S/25,775.47	100.00%	

Fuente: Elaboración propia

Podemos notar que, considerando las cantidades físicas del inventario, el tipo A representa solo el 20.52%, pero este mismo tipo representa el 43.84% de la inversión total en el inventario. Esto muestra que es necesario tener estos instrumentos en una ubicación más accesible y que facilite el picking, pues son los instrumentos con mayor índice de rotación. Así mismo, son los instrumentos sobre los cuales debe ejercerse mayor control.

3.5.6. Modelo de revisión

Se refiere al conjunto de actividades que permiten conocer con exactitud el volumen de ventas o salidas de existencias para determinar la cantidad precisa que se deberá solicitar a los proveedores, buscando dar el máximo nivel de servicio a costos mínimos (Lacalle, 2013)

Debido a lo esencial del stock instrumental en las operaciones de esta empresa, se hace necesario un sistema de revisión continuo, realizado de forma mixta. Esto es debido a que se requiere un control diario con información que se actualiza continuamente, teniendo así información confiable acerca de qué instrumentos y sus cantidades existen en el inventario en tiempo real.

Es así que, como mínimo, deberá realizarse un (01) inventario general de todo el instrumental de forma mensual, para así poder actualizar la información, y poder evaluar y aplicar nuevos sistemas de control para el mismo.

Este se realizará a través de la revisión periódica de los inventarios físicos, para poder conocer si el stock físico coincide con lo registrado en el sistema o el kárdex diseñado.

3.5.7. Kárdex

La principal función del Kardex es organizar y controlar las existencias de bienes y productos dentro de la empresa, proporcionando información y ayudando al control de los mismos. (Chirinos, 2022)

Como se vio en la etapa de diagnóstico, no se lleva un adecuado control de las entradas y salidas de instrumentos desde y hasta el almacén. Entonces, para poder realizar un adecuado control de estos movimientos, se presenta un modelo de tarjeta Kárdex virtual, de tal forma que pueda llevar un mejor registro de los movimientos del almacén, facilitar el control de stock e inventarios, y ayudar a mejorar el sistema de revisiones periódicas. Esta técnica también fue

CENTRO ODONTOLÓGICO DE REHABILITACIÓN Y ESTÉTICA CORE S.R.L.						
KARDEX						
INSTRUMENTO:						
01/10/2021 - 31/10/2021						
						
Fecha	Concepto	Inicial	Entrada	Documento	Salida	Final
1/10/2021						
2/10/2021						
3/10/2021						
4/10/2021						
5/10/2021						
6/10/2021						
7/10/2021						
8/10/2021						
9/10/2021						
10/10/2021						
11/10/2021						
12/10/2021						
13/10/2021						
14/10/2021						
15/10/2021						
16/10/2021						
17/10/2021						
18/10/2021						
19/10/2021						
20/10/2021						
21/10/2021						
22/10/2021						
23/10/2021						
24/10/2021						
25/10/2021						
26/10/2021						
27/10/2021						
28/10/2021						
29/10/2021						
30/10/2021						
31/10/2021						

utilizada por Bravo, S. y Morales, M. (2021) en su propuesta para la mejora de la gestión de inventarios en un almacén de una farmacia.

Elaboración: Propia

Figura 21. Kárdex

3.5.8. Almacén

Una etapa crucial para el mantenimiento del buen estado del material instrumental con el que trabaja esta empresa, es la etapa de almacenamiento.

Es aquí donde se aplicarán técnicas de la metodología 5S, para obtener un almacén más organizado, ordenado y limpio, de tal forma que sea de fácil y rápida ubicación cada uno de los instrumentos y, de la misma forma, sea posible mantener en las mejores condiciones posibles dicho instrumental.

Para empezar, es necesario clasificar todos los instrumentos, para este caso en específico, se utilizará la clasificación ABC, pues en este caso los instrumentos con mayores niveles de inventario y valorizado son justamente aquellos instrumentos con mayor nivel de rotación. Ya con esto, podemos pasar al segundo punto, que es el de ordenar. Es así que tenemos que:

- Instrumentos tipo A

Estos instrumentos estarán colocados cerca de la puerta de acceso en almacén, a un nivel bajo, facilitando el acceso y picking de los

mismos cuando se hagan necesarios, en muebles multinivel, de tal forma que sea fácil clasificar e identificar la ubicación de cada instrumento.



Figura 22. Armario para instrumentos tipo A

Los instrumentos pertenecientes a este grupo requieren un nivel de control alto, verificando stock y estado físico.

- Instrumentos tipo B

Estos instrumentos estarán colocados a un punto intermedio, justo después de los instrumentos del tipo A. Al ser una mayor cantidad que los instrumentos que conforman el tipo A, se hace necesario colocarlos a un nivel bajo y medio dentro del almacén.



Figura 23. Armario para instrumentos tipo B

- Instrumentos tipo C

Estos instrumentos pueden colocarse en zonas altas dentro del almacén, pues no tienen una rotación tan alta, y la frecuencia de su uso no requiere rapidez al momento del picking. Estos instrumentos serán almacenados en armarios para instrumental dental, como en el caso de los instrumentos del tipo A y B (Figura 6 y 7) y también en armarios altos (figura 8)



Figura 24. Armario para instrumentos tipo C

Por último, utilizando el mismo formato de verificación utilizado durante el diagnóstico, se puede observar lo siguiente:

Tabla 23. Lista de verificación

Formato de evaluación		Calificación
<i>Seleccionar</i>		
1	Los productos y materiales están clasificados según tipo y ubicación	3
2	Las máquinas, materiales y herramientas están ubicados en su área	3
3	Existen objetos sin uso en los pasillos	3
4	Pasillos libres de obstáculos	3
5	Existen señales informativas visibles	4
6	Se cuenta con solo lo necesario para trabajar	3
7	Los productos o materiales innecesarios son eliminados	4
8	Se ven partes o materiales en otras áreas o lugares diferentes al asignado	3
9	Es difícil encontrar lo que se busca inmediatamente	3
10	El área de trabajo está libre de cajas, papeles u otros objetos	4
11	Se cuenta con documentos actualizados	3
<i>Ordenar</i>		
12	Las áreas están debidamente identificadas	4
13	No hay cajas u otros objetos encima de las áreas de trabajo	3
14	Los contenedores de basura están en el lugar designado para eso	4

15	Existen áreas en donde se colocan los materiales que ya no se utilizan	3
16	Cada área en el almacén está señalada de manera correcta	4
17	Los equipos de seguridad se encuentran visibles y sin obstáculos	3
18	Cada material, herramienta o equipos están en un lugar específico, seguro y se encuentra ordenado	3
19	Lo necesario se encuentra identificado y almacenado correctamente	3

Limpiar

20	El almacén se encuentra ordenado, limpio y libre de malos olores	4
21	Las máquinas, materiales y herramientas están ordenados y limpios	3
22	Existen lugares para colocar los desechos	3
23	Al finalizar las labores de trabajo se ordena y se limpia	3
24	Los operarios en su totalidad se encuentran limpios, de acuerdo a sus actividades y a sus posibilidades de asearse	3
25	Existe una rutina de limpieza por parte de los operarios del área	2
26	Los equipos de limpieza están organizados y de fácil acceso	3
27	Los contenedores de basura están limpios y en buen estado	3
28	Las paredes y techo se encuentran limpios, correctamente pintados y libres de humedad	3
29	Los equipos de protección del personal son adecuados y se mantienen en condiciones óptimas	3

Estandarizar

30	Existen herramientas de estandarización para mantener la organización, el orden y la limpieza identificados.	3
31	Se utiliza evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza	3
32	Se utiliza moldes o plantillas para conservar el orden	3
33	El personal está capacitado y entiende el programa de evaluación.	3
34	Existen instrucciones claras de orden y limpieza	3
<i>Disciplina</i>		
35	Existe control sobre el nivel de orden y limpieza	3
36	Las tendencias de los resultados estadísticos son positivas	3
37	Se hace limpieza de forma sistemática	3
38	Existe programa de aplicación de 5s	2
39	Se percibe proactividad en el desarrollo de la metodología 5s	3
40	Se encuentran visibles los resultados obtenidos por medio de la metodología.	3

Elaboración: Propia

Fuente: Heredia, F. (2018)

Al realizar el mismo análisis aplicado al formato durante la etapa de diagnóstico, se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 24. Niveles de cumplimiento

Fase	Porcentaje	Puntaje	Puntaje máximo
General	78.13%	125	160
Selección	81.82%	36	44
Orden	84.38%	27	32
Limpieza	75.00%	30	40
Estandarización	75.00%	15	20
Seguimiento	70.83%	17	24

En base a los resultados de la tabla anterior (Tabla 13), podemos notar que existe una mejora a nivel general de 46.26%, mejorando en un 50% en la etapa de selección y un 56.26% en la etapa de orden. Estos dos puntos eran los que presentaban los resultados más bajos en la etapa de diagnóstico.

3.6. Resultados del desarrollo de la propuesta de mejora en la variable dependiente

- Lote económico de pedido

Tabla 25. Lote económico de pedido - Instrumentos clase A

Instrumento	EOQ
Punta de jeringa triple	17
Lima de endodoncia	32
Cureta Gracey	20
Dispensador de Resina	32
Punta de ultrasonido	16
Llave giratoria de pieza de mano	16
Punta de ultrasonido	16

Fuente: Elaboración propia

Al poder obtener este EOQ, es que se da el primer paso para conseguir que los costos de inventario sean lo más bajos posible (Business, 2021)

- Tiempo entre pedidos

Dependiendo del tipo de instrumento, se encuentra con que la frecuencia de compras ahora se realiza con un mínimo de 60 días y un máximo de 180 días. Es decir, de 2 meses a 6 meses.

Al obtener un mayor tiempo entre cada uno de los pedidos, es que se realizan menos pedidos al año y, por consecuencia, se reducen los costos de ordenar de la empresa. Según menciona Durán (2012) al tener un menor tiempo entre pedidos, se realizará una mayor cantidad de pedidos al año, incrementándose los costos de ordenar.

- Punto de reorden

Una vez implementado este sistema, obtenemos los siguientes puntos de reorden para todos los instrumentos categorizados en la clase A de la clasificación ABC.

Tabla 26. Punto de reorden - Instrumentos clase A

Instrumento	Stock de seguridad	Lead time	Consumo promedio	P.R.
Punta de jeringa triple	10	7	0.17	12
Lima de endodoncia	32	5	0.53	35

Cureta Gracey	42	7	0.70	47
Dispensador de Resina	80	10	0.53	86
Punta de ultrasonido	8	5	0.13	9
Llave giratoria de pieza de mano	12	7	0.13	13
Punta de ultrasonido	8	5	0.13	9

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta que los productos más importantes son los de clase A, es necesario proceder a calcular la cantidad óptima de estos productos, tanto en pedidos como en mantenimiento de inventarios (Causado, 2015).

Siempre existe la posibilidad de que se presenten roturas de stock. Para estos casos, y una vez identificada dicha rotura, se hará necesario contactar a todas las citas programadas, para poder coordinar una reprogramación. Por otro lado, se utilizará la caja chica de la empresa para poder realizar compras de emergencia de los instrumentos que hayan sufrido esta rotura de stock, de tal forma de abastecerse de lo necesario para atender la demanda (citas programadas y reprogramadas).

La demanda es una variable que cambia constantemente con el tiempo. Este hecho dificulta realizar un pronóstico preciso de la misma, y poder acercar dicho pronóstico a la vida real se deviene en una mayor dificultad. Es por ello que, para poder satisfacer esta demanda variable, es que se busca contar con un stock de seguridad, puesto que es una herramienta de gran utilidad para prevenir sucesos repentinos que puedan afectar el nivel de servicio de esta empresa.

Es así que, al ser la demanda variable e incierta, es necesario complementar el punto de reorden con el stock de seguridad, mismo que será visto en siguientes puntos.

- Contracción del inventario

Para obtener este indicador, tenemos que:

Ecuación 22. Contracción de inventarios

$$\frac{213}{1037} = 20.54\%$$

Es así que vemos que existe una diferencia física de 21 unidades entre los diferentes ítems, lo que representa el 3.09% de su total de unidades.

Esta reducción de la contracción del inventario, permite mejorar el nivel de atención al cliente, la reducción de costos, confiabilidad de la información para una adecuada gestión del abastecimiento y mejora de niveles operativos (Espejo, 2015).

- Stock de seguridad

El cálculo de este indicador se realiza solamente para los productos categorizados en la clase A de la clasificación ABC, es así que tenemos:

Tabla 27. Stock de seguridad

Instrumento	Plazo máximo	Plazo normal	Demanda	Stock Seguridad
Punta de jeringa triple	7	5	5	10
Lima de endodoncia	7	5	16	32
Cureta Gracey	7	5	21	42
Dispensador de Resina	15	1	16	80
Punta de ultrasonido	7	5	4	8

Llave giratoria de pieza de mano	10	7	4	12
Punta de ultrasonido	7	5	4	8

Fuente: Elaboración propia.

Es así que, podemos tomar en consideración el siguiente MRP para los instrumentos más representativos, mismos que son mostrados en el cálculo del stock de seguridad.

Tomando en consideración todo lo anterior, es decir, el punto de reorden, stock de seguridad y lote económico de pedido, es que podemos proyectar el MRP para aquellos instrumentos que pertenecen a la clasificación del tipo A. Es así que obtenemos:

	Master Product Schedule	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	Punta de jeringa triple	0.00	16.00	10.00	8.00	6.00	5.00	6.00	15.00	16.00	10.00	8.00	8.00	15.00	123.00
	Necesidades brutas	0.00	16.00	10.00	8.00	6.00	5.00	6.00	15.00	16.00	10.00	8.00	8.00	15.00	
	Entradas programadas	0.00													
Lote = 17	Saldo disponible proyectado	10.00	28.00	18.00	10.00	21.00	16.00	10.00	12.00	13.00	20.00	12.00	21.00	23.00	
P.R. = 12	Necesidades netas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
S. S. = 10	Entradas de pedidos planeados	0.00	34.00	0.00	0.00	17.00	0.00	0.00	17.00	17.00	17.00	0.00	17.00	17.00	
	Orden de lanzamiento	34.00			17.00			17.00	17.00	17.00		17.00	17.00		
	Master Product Schedule	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	Lima de endodoncia	0.00	24.00	15.00	12.00	9.00	7.00	9.00	24.00	21.00	15.00	12.00	12.00	22.00	182.00
	Necesidades brutas	0.00	24.00	15.00	12.00	9.00	7.00	9.00	24.00	21.00	15.00	12.00	12.00	22.00	
	Entradas programadas	0.00													
Lote = 32	Saldo disponible proyectado	32.00	40.00	57.00	45.00	36.00	61.00	52.00	60.00	39.00	56.00	44.00	32.00	42.00	
P.R. = 35	Necesidades netas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
S. S. = 32	Entradas de pedidos planeados	0.00	32.00	32.00	0.00	0.00	32.00	0.00	32.00	0.00	32.00	0.00	0.00	32.00	
	Orden de lanzamiento	32.00	32.00			32.00		32.00		32.00			32.00		
	Master Product Schedule	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	Cureta Gracey	0.00	48.00	30.00	24.00	18.00	15.00	18.00	45.00	48.00	30.00	24.00	24.00	45.00	369.00
	Necesidades brutas	0.00	48.00	30.00	24.00	18.00	15.00	18.00	45.00	48.00	30.00	24.00	24.00	45.00	
	Entradas programadas	0.00													
Lote = 20	Saldo disponible proyectado	42.00	54.00	44.00	20.00	42.00	47.00	49.00	64.00	56.00	46.00	42.00	58.00	53.00	
P.R. = 47	Necesidades netas	0.00	0.00	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
S. S. = 42	Entradas de pedidos planeados	0.00	60.00	20.00	0.00	40.00	20.00	20.00	60.00	40.00	20.00	20.00	40.00	40.00	
	Orden de lanzamiento	60.00	20.00		40.00	20.00	20.00	60.00	40.00	20.00	20.00	40.00	40.00		

Figura 25. M.R.P.

para la reducción de costos logísticos en
la empresa Centro Odontológico de Rehabilitación y Estética CORE S.R.L.

	Master Product Schedule	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	Dispensador de resina	0.00	12.00	7.00	6.00	5.00	4.00	5.00	11.00	12.00	7.00	6.00	6.00	11.00	92.00
	Necesidades brutas	0.00	12.00	7.00	6.00	5.00	4.00	5.00	11.00	12.00	7.00	6.00	6.00	11.00	
	Entradas programadas	0.00													
Lote = 32	Saldo disponible proyectado	80.00	100.00	93.00	87.00	82.00	110.00	105.00	94.00	82.00	107.00	101.00	95.00	84.00	
P.R. = 86	Necesidades netas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
S. S. = 80	Entradas de pedidos planeados	0.00	32.00	0.00	0.00	0.00	32.00	0.00	0.00	0.00	32.00	0.00	0.00	0.00	
	Orden de lanzamiento	32.00				32.00				32.00					
	Master Product Schedule	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	Punta de ultrasonido	0.00	11.00	7.00	5.00	4.00	3.00	4.00	10.00	11.00	7.00	5.00	5.00	10.00	82.00
	Necesidades brutas	0.00	11.00	7.00	5.00	4.00	3.00	4.00	10.00	11.00	7.00	5.00	5.00	10.00	
	Entradas programadas	0.00													
Lote = 16	Saldo disponible proyectado	8.00	14.00	24.00	19.00	15.00	12.00	8.00	15.00	21.00	14.00	9.00	21.00	11.00	
P.R. = 9	Necesidades netas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
S. S. = 8	Entradas de pedidos planeados	0.00	17.00	17.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.00	17.00	0.00	0.00	17.00	0.00	
	Orden de lanzamiento	17.00	17.00					17.00	17.00			17.00			
	Master Product Schedule	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	Llave giratoria de pieza de mano	0.00	16.00	10.00	8.00	6.00	5.00	6.00	15.00	16.00	10.00	8.00	8.00	15.00	123.00
	Necesidades brutas	0.00	16.00	10.00	8.00	6.00	5.00	6.00	15.00	16.00	10.00	8.00	8.00	15.00	
	Entradas programadas	0.00													
Lote = 16	Saldo disponible proyectado	12.00	12.00	18.00	26.00	20.00	15.00	25.00	10.00	26.00	16.00	24.00	16.00	17.00	
P.R. = 13	Necesidades netas	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
S. S. = 12	Entradas de pedidos planeados	0.00	16.00	16.00	16.00	0.00	0.00	16.00	0.00	32.00	0.00	16.00	0.00	16.00	
	Orden de lanzamiento	16.00	16.00	16.00			16.00		32.00	16.00		16.00			

para la reducción de costos logísticos en
la empresa Centro Odontológico de Rehabilitación y Estética CORE S.R.L.

Master Product Schedule		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	Punta de ultrasonido	0.00	11.00	7.00	5.00	4.00	3.00	4.00	10.00	11.00	7.00	5.00	5.00	10.00	82.00
	Necesidades brutas	0.00	11.00	7.00	5.00	4.00	3.00	4.00	10.00	11.00	7.00	5.00	5.00	10.00	
	Entradas programadas	0.00													
Lote = 16	Saldo disponible proyectado	8.00	13.00	22.00	17.00	13.00	10.00	22.00	12.00	17.00	10.00	21.00	16.00	22.00	
P.R. = 9	Necesidades netas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
S. S. = 8	Entradas de pedidos planeados	0.00	16.00	16.00	0.00	0.00	0.00	16.00	0.00	16.00	0.00	16.00	0.00	16.00	
	Orden de lanzamiento	16.00	16.00				16.00		16.00		16.00		16.00		

- Costo de ordenar

Debido a que este indicador comprende el conjunto de gastos necesarios para el reabastecimiento de insumos o productos, se hace necesario su cálculo por separado, mismo que puede ser visto en el anexo N° 07.

Ecuación 23. Costo de ordenar

$$C. O. = S/2,177.50$$

En este indicador, es posible notar una reducción de 43.86%.

- Costo de almacenar

Debido a que este indicador comprende el conjunto de gastos necesarios para el almacenamiento de insumos o productos, se hace necesario su cálculo por separado, mismo que puede ser visto en el anexo N° 08.

Ecuación 24. Costo de almacenar

$$C. A. = S/693.60$$

En este indicador, es posible notar una reducción de 34.11%.

- Costos logísticos totales

Este indicador totaliza los costos generados durante el proceso logístico. Para el caso específico de esta empresa, agrupa los costos de pedido, costos de ordenar y costos de almacenar, de forma anual. Al haber reducido los costos de ordenar, y los costos de almacenar, es que podemos ver reducido este indicador.

Ecuación 25. Costos logísticos totales

$$C.L.T. = 3,542.01$$

En este indicador, es posible notar una reducción de 28.17%.

Así como se hizo en la parte de diagnóstico, a continuación, se muestra la operacionalización de variables con los resultados obtenidos con el desarrollo de la presente propuesta:

Tabla 28. Resultados de propuesta - Variable Independiente

Variable	Dimensión	Indicador	Unidad	Instrumento	Resultado	Interpretación
Variable Independiente: Sistema de Gestión Logística	Aprovisionamiento	Lote económico de pedido	Unidades	Lima de endodoncia	32	Con la propuesta, se establece un lote económico de pedido de 32 unidades de este instrumento.
			Unidades	Punta de jeringa triple	17	Con la propuesta, se establece un lote económico de pedido de 17 unidades de este instrumento.
			Unidades	Punta de ultrasonido	16	Con la propuesta, se establece un lote económico de pedido de 16 unidades de este instrumento.
			Días	Lima de endodoncia	60	Con la propuesta, se establece un período de tiempo de 60 días entre cada pedido de este instrumento.

para la reducción de costos logísticos en
la empresa Centro Odontológico de Rehabilitación y Estética CORE S.R.L.

	Días	Punta de jeringa triple	90	Con la propuesta, se establece un período de tiempo de 90 días entre cada pedido de este instrumento.
	Días	Punta de ultrasonido	120	Con la propuesta, se establece un período de tiempo de 120 días entre cada pedido de este instrumento.
Punto de reorden	Unidades	Lima de endodoncia	35	Con la propuesta, se establece que cuando se presenten 35 unidades de este instrumento en inventario de este instrumento se realizará un nuevo pedido.

para la reducción de costos logísticos en
la empresa Centro Odontológico de Rehabilitación y Estética CORE S.R.L.

	Unidades	Punta de jeringa triple	12	Con la propuesta, se establece que cuando se presenten 12 unidades de este instrumento en inventario de este instrumento se realizará un nuevo pedido.
	Unidades	Punta de ultrasonido	9	Con la propuesta, se establece que cuando se presenten 9 unidades de este instrumento en inventario de este instrumento se realizará un nuevo pedido.
Almacén	Contracción de inventario	Porcentaje	3.09%	Con esta propuesta, se presenta un 3.09% de desfase en el inventario existente. Es decir, hay una diferencia de 3.09%

				entre los registros de inventario y el inventario físico.
Stock de seguridad	Unidades	Lima de endodoncia	32	La propuesta establece que es necesario mantener un stock de seguridad de 32 unidades de este instrumento para que la empresa siga operando sin contratiempos.
	Unidades	Punta de jeringa triple	10	La propuesta establece que es necesario mantener un stock de seguridad de 10 unidades de este instrumento para que la empresa siga operando sin contratiempos.

para la reducción de costos logísticos en
la empresa Centro Odontológico de Rehabilitación y Estética CORE S.R.L.

Unidades	Punta de ultrasonido	8
----------	-------------------------	---

La propuesta establece que es necesario mantener un stock de seguridad de 8 unidades de este instrumento para que la empresa siga operando sin contratiempos.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29. Resultados de diagnóstico - Variable Dependiente

Variable	Dimensión	Indicador	Unidad	Instrumento	Resultado	Interpretación
Variable Dependente: Costos Logísticos	Costos logísticos	Costo de ordenar	Unidades monetarias (soles)		S/ 2,177.50	Con esta propuesta, el costo anual de ordenar asciende a S/ 2,177.50.
		Costo de almacenar	Unidades monetarias (soles)		S/ 693.60	Con esta propuesta, el costo anual de almacenar asciende a S/ 693.60.
		Costos logísticos totales	Unidades monetarias (soles)		S/ 2,871.10	Con esta propuesta, el costo logístico anual asciende a S/ 2,871.10

Fuente: Elaboración propia

3.7. Resultados de la evaluación económica

3.7.1. Costo de oportunidad

Este costo de oportunidad se calculará a través del método consignado en el acápite de procedimiento. Es decir, el Costo Promedio Ponderado de Capital, también conocido como WACC.

Para obtenerlo, es necesario obtener datos de referencia, tal como se muestran a continuación

- Rendimiento del índice S&P 500 – 2021 (rSP) = 28.59%
- Rendimiento del bono soberano Perú (rB) = 3.65%
- Prima por riesgo = rSP – rB = 24.94%
- Riesgo País = 1.50%

Con estos datos, a través de la formula anteriormente mostrada, se puede obtener el Beta Desapalancado, para poder conocer el indicador de volatilidad sin un apalancamiento financiero. Es así que tenemos:

Ecuación 26. Beta desapalancado

$$\beta_{na}(u) = \frac{0.9}{[1 + (1 - 0.2950)x(0.2455)]} = 0.7672 = 76.72\%$$

Al ya contar con este dato, podemos obtener el Beta Apalancado, que se refiere al índice de volatilidad, pero ya con la influencia del apalancamiento financiero.

Ecuación 27. Beta apalancado

$$\beta a = 0.7672 \times [1 + (1 - 0.2950)x(0)] = 0.7672 = 76.72\%$$

En este punto, ya es posible calcular cuál es el costo del capital propio, de la siguiente manera:

Ecuación 28. Costo de capital propio

$$COK = CAPM = 0.365 + 0.77x(0.2494) + 0.15 = 0.2428 = 24.28\%$$

Y finalmente, con todo lo anterior, se puede establecer cuál es el costo promedio ponderado de capital, o CPPC:

Ecuación 29. Costo Promedio Ponderado de Capital

$$\begin{aligned} CPPC = WACC &= 0 \times 0.1351 \times (1 - 0.2950) + 1 \times 0.2428 = 0.2428 \\ &= 24.28\% \end{aligned}$$

El valor anterior, equivalente al 24.28% es la tasa mínima que debe buscarse al realizar la inversión. Todo TIR que represente un valor por debajo de éste, implicaría un rechazo a dicha inversión. Por el contrario, todo valor que supere

este 24.28%, define la aceptación de dicha inversión que, en este caso, es el costo de la implementación de las mejoras propuestas.

3.7.2. Flujo de caja

Para tener el flujo de caja, primero es necesario conocer cuál es la inversión necesaria para poner en práctica el presente sistema. Es así que tenemos:

Tabla 30. Presupuesto

Concepto	Precio	Cantidad	Total
Mesa para instrumental odontológico (Tipo A)	S/ 650.00	1	S/ 650.00
Armario para instrumental odontológico (Tipo B)	S/ 480.00	1	S/ 480.00
Muebles altos (Tipo C)	S/ 320.00	1	S/ 320.00
Etiquetas	S/ 22.00	2	S/ 44.00
Señalética	S/ 6.00	10	S/ 60.00
Banda demarcadora	S/ 30.00	3	S/ 90.00
Porta etiquetas	S/ 121	3	S/ 363.00
Luces de emergencia	S/ 150	2	S/ 300.00
Capacitación	S/750.00	1	S/ 950.00
TOTAL			S/ 3,257.00

Fuente: Elaboración propia

Este flujo de caja se ha elaborado tomando en consideración que el ahorro mínimo que se genera por año es el ahorro determinado en la presente investigación. Por ello, se obtiene que:

Tabla 31. Flujo de caja

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos	S/.0.00	S/.2,060.15	S/.2,060.15	S/.2,060.15	S/.2,060.15	S/.2,060.15
Ahorro		S/.2,060.15	S/.2,060.15	S/.2,060.15	S/.2,060.15	S/.2,060.15
Inversión	S/.3,257.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00
Mueblería	S/.3,087.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00
Capacitación	S/.750.00					
Flujo de caja	-S/.3,257.00	-S/.1,196.85	-S/863.30	S/2,923.45	S/4,983.60	S/7,043.75

Fuente: Elaboración propia

3.7.3. Cálculo de TIR y VAN

Ahora bien, ya con la información anteriormente mostrada, se obtienen los siguientes datos, correspondientes a los valores de VAN y TIR.

Tabla 32. VAN y TIR

Concepto	Valor
VAN	S/ 2,260.29

TIR	40.01%
------------	--------

Considerando que el valor de TIR (40.01%) es mayor al valor obtenido en el WACC (24.28%), se considera que esta propuesta es viable para su implementación.

Así mismo, el valor del VAN (S/ 2,260.29) tiene un resultado positivo, lo que pasa a ser un valor considerado para hacer efectivo este proyecto.

3.8. Comparativo de indicadores

Ahora bien, haciendo un comparativo entre los indicadores iniciales y finales, tenemos la siguiente tabla:

Tabla 33. Comparativo resultados – Variable Independiente

Variable	Dimensión	Indicador	Unidad	Instrumento	Actual	Propuesta	Variación	Interpretación
Variable Independiente:	Aprovisionamiento	Lote económico de pedido	Unidades	Lima de endodoncia	–	32	32	Con esta propuesta, se da una diferencia de 32 unidades puesto que no se había determinado un lote con anterioridad.
				Punta de jeringa triple	–	17	17	

para la reducción de costos logísticos en
la empresa Centro Odontológico de Rehabilitación y Estética CORE S.R.L.

					había determinado un lote con anterioridad.	
					Con esta propuesta, se da una diferencia de 16 unidades puesto que no se había determinado un lote con anterioridad.	
	Unidades	Punta de ultrasonido	–	16	16	
						Con esta propuesta, se da una diferencia de 60 días, puesto que no se había determinado un
Tiempo entre pedidos	Días	Lima de endodoncia	–	60	60	

para la reducción de costos logísticos en
la empresa Centro Odontológico de Rehabilitación y Estética CORE S.R.L.

tiempo entre pedidos
con anterioridad.

Con esta propuesta,
se da una diferencia
de 90 días, puesto
que no se había
determinado un
tiempo entre pedidos
con anterioridad.

Días	Punta de jeringa triple	–	90	90
------	----------------------------	---	----	----

Con esta propuesta,
se da una diferencia
de 120 días, puesto
que no se había
determinado un

Días	Punta de ultrasonido	–	120	120
------	-------------------------	---	-----	-----

							tiempo entre pedidos con anterioridad.
							Con la propuesta, se establece que cuando se presenten 35 unidades de este instrumento en inventario para realizar un nuevo pedido. No se había establecido un número anteriormente
Punto de reorden	Unidades	Lima de endodoncia	–	35	35		

para la reducción de costos logísticos en
la empresa Centro Odontológico de Rehabilitación y Estética CORE S.R.L.

Unidades	Punta de jeringa triple	–	12	12	Con la propuesta, se establece que cuando se presenten 12 unidades de este instrumento en inventario para realizar un nuevo pedido. No se había establecido un número anteriormente
Unidades	Punta de ultrasonido	–	9	9	Con la propuesta, se establece que cuando se presenten 9

para la reducción de costos logísticos en
la empresa Centro Odontológico de Rehabilitación y Estética CORE S.R.L.

unidades de este
instrumento en
inventario para
realizar un nuevo
pedido. No se había
establecido un
número
anteriormente

Almacén	Contracción de inventario	Porcentaje	20.54%	3.09%	17.45%
---------	---------------------------------	------------	--------	-------	--------

Se puede notar que,
con la propuesta, la
contracción de
inventario se ve
reducida en 17.45
puntos porcentuales.

Stock de seguridad	Unidades	Lima de endodoncia	–	32	32	Se nota una diferencia de 32 unidades de stock de seguridad, debido a que no se había un stock de seguridad anteriormente.
	Unidades	Punta de jeringa triple	–	10	10	Se nota una diferencia de 10 unidades de stock de seguridad, debido a que no se había un stock de seguridad anteriormente.

para la reducción de costos logísticos en
la empresa Centro Odontológico de Rehabilitación y Estética CORE S.R.L.

					Se nota una
					diferencia de 8
					unidades de stock de
Unidades	Punta de ultrasonido	–	8	8	seguridad, debido a
					que no se había un
					stock de seguridad
					anteriormente.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34. Comparativo resultados - Variable Dependiente

Variable	Dimensión	Indicador	Unidad	Instrumento	Actual	Propuesta	Variación	Interpretación
Variable Dependente:	Costos	Costo de ordenar	Unidades monetarias (soles)		S/ 3,878.55	S/ 2,177.50	S/ 1,701.05 43.8%)	Con esta propuesta,
								se nota una reducción de S/1,701.05, representando una reducción de 43.8%.
Costos Logísticos	logísticos	Costo de almacenar	Unidades monetarias (soles)		S/ 1,052.70	S/ 693.60	S/ 359.10 (34.11%)	Con esta propuesta, se nota una reducción de S/359.10, lo que representa una

para la reducción de costos logísticos en
la empresa Centro Odontológico de Rehabilitación y Estética CORE S.R.L.

reducción de
34.11%.

Con esta propuesta,
se nota una
reducción de
S/ 2,060.15
S/2,060.15, lo que
(41.78%)
representa una
reducción de
41.78%.

Costos	Unidades		
logísticos	monetarias	S/ 4,931.25	S/ 2,871.10
totales	(soles)		

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 **Discusión**

Esta investigación tuvo como objetivo principal el proponer un sistema de gestión logística que ayude a reducir los costos operativos de la empresa Centro Odontológico de Rehabilitación y Estética CORE S.R.L., motivo por el cual se realizaron análisis en las áreas de aprovisionamiento, almacén e inventarios, llegando a identificar las causas raíces a partir de las cuales los costos operativos se ven incrementados y, así, tomar esas causas para desarrollar una propuesta de gestión logística a partir de metodologías, indicadores y herramientas para obtener los resultados planteados en la presente investigación y ayudar a reducir los costos operativos de la empresa en cuestión.

Es así que, partiendo del estudio realizado en base a observaciones, encuestas y revisión documental, se pudieron identificar estas causas raíz, sintetizándolas todas en el diagrama de Ishikawa. Con ayuda de la clasificación ABC, herramienta que también es utilizada por Torres, J. y Vásquez, C. (2020), se pudo notar que no se estaban realizando controles ni organizaciones correctas con los instrumentos de esta empresa, pues no estaban considerando ningún criterio para realizarlas. Este mismo resultado es obtenido por Ávila, H. y Medina, O. (2018), quienes presentaron sendas propuestas utilizando esta misma herramienta, y lograron también mejoras con sus resultados.

Por otro lado, a través de la implementación del formato de control a través de Kárdex propuesto, se logra obtener un mejor control de las entradas y salidas de instrumentos del almacén, logrando así reducir en 21.34 puntos porcentuales las diferencias de inventario en valor monetario. Esto resulta congruente con los resultados obtenidos por Torres y Vásquez (2020), quienes lograron una reducción de 5.9 puntos porcentuales en su índice de exactitud de inventario a través de la aplicación de estas técnicas.

El mejor control del stock de los instrumentos ha sido considerado que debe ser realizado a través del sistema kárdex, del mismo modo que fue propuesto por Bravo y Morales (2021), logrando la reducción de las pérdidas de inventarios que se daban en las empresas sujetos del estudio de los autores mencionados y en la presente investigación.

En lo que a gestión de almacén respecta, se establecieron las zonas de almacenamiento, mejorando la ubicación y posterior picking de cada uno de los instrumentos, en base a la implementación de políticas de 5S, Check List de verificación y lay out de almacén. Lo anterior ayudó a mejorar el indicador de exactitud de los inventarios, logrando una reducción de 21.34%. Esto respalda lo descrito por Aldavert, J., Aldavert, X. & Vidal, quienes mencionan en su libro que la implementación de las metodologías propuestas en base a las 5S consigue mejoras en la productividad y recae sobre un control eficiente de almacén. Estos mismos resultados positivos son obtenidos también por Bazán, M. y Bazán, M. (2020).

La utilización de VAN, TIR y WACC para la evaluación financiera está en la misma línea de la tesis de Bazán, M., y Bazán, M. (2020), quienes, a través de la utilización de estas mismas herramientas, obtuvieron los valores necesarios para evaluar su propuesta y definir si es factible su implementación.

4.2 Conclusiones

- El diagnóstico situacional mostró que existen falencias en las fases de abastecimiento y de gestión de inventarios y almacenes, por lo que el diseño de gestión logística tomo estos dos puntos como ejes centrales.
- A través del uso de distintas herramientas logísticas, se desarrolló una propuesta de sistema de gestión logística para la empresa Centro Odontológico de Rehabilitación y Estética CORE S.R.L. se ha logrado: reducir los costos logísticos totales en 28.17% (S/1,388.24), mejorar el proceso de abastecimiento y el control de inventarios.
- Una vez realizada la comparación a nivel diagnóstico, se pudo constatar que se obtuvieron mejoras con respecto a los resultados obtenidos luego de la propuesta de mejora. Esto puede notarse en la reducción de 12.50 puntos porcentuales de contracción de inventario, o de 28.17 puntos porcentuales en la reducción de costos logísticos totales. Por otro lado, se estableció el lote económico de pedido, tiempo entre pedidos, puntos de reorden y stock de seguridad para los instrumentos de clasificación A, los mismos que no estaban determinados anteriormente.
- Durante la valoración económica, se obtuvieron resultados positivos para los indicadores de VAN y TIR, por lo que la propuesta es factible y viable.

REFERENCIAS

- Anaya, J. (2015). *Logística integral. La gestión operativa de la empresa*. Madrid: ESIC Editorial.
- Anaya, J., & Polanco, S. (2007). *Innovación y mejora de procesos logísticos. Análisis, diagnóstico e implantación de sistemas logísticos*. Madrid: ESIC Editorial.
- Arenal, C. (2020). *Gestión de inventarios*. La Rioja: Tutor Formación.
- Ávila, H., & Medina, J. (2018). *Diseño de un sistema de control de stock y su incidencia sobre el costo logístico en un almacén de insumos para monitoreo de calidad de agua*. Cajamarca: Universidad Privada del Norte.
- Ballesteros, P., Estrada, S., & Restrepo, L. (2010). *Análisis de los costos logísticos en la administración de la cadena de suministro*. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Ballou, R. (1999). *Business Logistics Management*. México: Prentice Hall.
- Ballou, R. (2004). *Logística. Administración de la cadena de suministro*. México: Pearson Educación.
- Bazán, M., & Bazán, M. (2020). *Diseño de un sistema logístico para la reducción de costos operativos en una empresa del rubro lácteo - Cajamarca*. Cajamarca: Universidad Privada del Norte.
- Behar, D. (2008). *Metodología de la investigación*. Shalom.
- Beltrán, A., & Cueva, H. (2018). *Evaluación privada de proyectos*. Lima: Universidad del Pacífico.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación*. Colombia: Pearson Educación.

- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación*. Colombia: Pearson Educación.
- Bravo, S., & Morales, M. (2021). *Mejora de la gestión de inventario y almacén de la farmacia NIMADI EIRL para reducir costos logísticos*. Lima: Universidad Privada del Norte.
- Business, S. E. (21 de 04 de 2021). *EAE-Business School*. Obtenido de <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/modelo-eoq-el-control-mas-sencillo-para-los-inventarios/>
- Causado, E. (2015). *Modelo de inventarios para control económico de pedidos en empresa comercializadora de alimentos*. Medellín: Universidad de Medellín.
- Chirinos, A. (04 de 06 de 2022). *Importancia.cc*. Obtenido de <https://www.importancia.cc/kardex/>
- Chopra, S., & Meindi, P. (2008). *Administración de la cadena de suministro*. México: Pearson.
- Dentaflux. (20 de 07 de 2018). *Dentaflux.com*. Obtenido de <http://www.dentaflux.com/es/blog/gestion-compras-la-clinica-dental>
- Durán, Y. (2012). *Administración del inventario: Elemento clave para la optimización de las utilidades en las empresas*. Mérida: Visión Gerencial.
- Ekon. (23 de Diciembre de 2021). *Costos de almacenamiento: qué son, tipos y factores que influyen en ellos*. Obtenido de <https://www.ekon.es/blog/costes-de-almacenamiento-tipos>
- Espejo, M. (16 de 06 de 2015). *Exactitud de inventarios: Beneficios de una utopía logística*. Obtenido de <https://meetlogistics.com/inventario-almacen/exactitud-de->

inventarios/#:~:text=Dentro%20de%20los%20principales%20beneficios,mejora%20de%20los%20niveles%20operativos.

Fernández, H., Hernández, r., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.

Gestión, D. (24 de Agosto de 2014). A todo pulmón. *Diario Gestión*.

Gómez, J. (2013). *Gestión logística y comercial*. Madrid: McGraw Hill.

Heizer, J. (2009). *Principios de administración de operaciones*. México: Pearson.

Heredia, N. (2013). *Gerencia de compras*. Bogotá: Ecoe Ediciones.

Hernández, A., & Burstein, Z. (2019). *Promoción de la salud oral y perspectivas para el 2020 de la Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*. Lima: Revista peruana de medicina experimental y salud pública.

Hernández, A., Hernández, A., & Hernández, A. (2005). *Formulación y evaluación de proyectos de inversión*. México: Thompson.

Hurtado, F. (2018). *Gestión logística*. Lima: Universidad Inca Garcilazo de la Vega.

Krajewski, L., & Malhotra, M. (2008). *Administración de operaciones*. Mexico: Pearson.

Lacalle, G. (2013). *Gestión logística y comercial*. Madrid: EDITEX.

Lobato, F., & Villagrá, F. (2013). *Gestión logística y comercial*. Madrid: McMillan Iberia S.A.

Mecalux. (18 de Febrero de 2020). *Mecalux Esmena*. Obtenido de Mecalux Esmena: <https://www.mecalux.es/blog/kpi-logistica>

Meuleón, M. (2014). *Gestión de stock*. Madrid: Ediciones Días de Santos S.A.

MINSA. (2019). *90.4% de los peruanos tiene caries dental*. Lima: MINSA.

Mora, L. (2015). *Indicadores de gestión logística*. Bogotá: Ecoe Ediciones.

- Mora, L. (2015). *Los indicadores de gestión logísticos*. Bogotá: CERCA Technology.
- Muñoz, C. (2016). *Metodología de la investigación*. México: Progreso S.A.:
- Parra, F. (2005). *Gestión de stocks*. Madrid: ESIC Editorial.
- Pau, J., & Navascués, R. (2001). *Manual de logística integral*. Buenos Aires: Díaz de Santos.
- Rubio, J., & Villaroel, S. (2012). *Gestión de pedidos y stock*. Madrid: Aula Mentor.
- Sánchez, T. (2020). *Mejora en la gestión de inventarios para reducir quiebres de stock en una empresa comercializadora de predas de vestir y calzado*. Lima: PUCP.
- Torres, J., & Vásquez, C. (2020). *Diseño de un sistema de gestión logística para reducir los costos operativos en la empresa Cajamarqueso S.R.L. 2019*. Cajamarca: Universidad Privada del Norte.

ANEXOS

ANEXO 01. INVENTARIO

Ítem	Nombre	Cantidad	Según compras
1	Abrebocas de goma	12	13
2	Abrebocas de ortodoncia	8	10
3	Abrebocas metal	3	3
4	Abrebocas para blanqueamiento	2	2
5	Alicate Aderer	1	1
6	Alicate Angle	2	2
7	Alicate corte de ligadura	1	1
8	Alicate corte distal	2	2
9	Alicate Extractor de Bandas	1	1
10	Alicate extractor de brackets	1	3
11	Alicate How Curvo	1	1
12	Alicate How Recto	1	1
13	Alicate La Rosa sin ranuras	1	1
14	Alicate La Rosa Torque	1	1
15	Alicate para Crimpar	1	1
16	Alicate Weigart	1	1
17	Alicate Young	1	1
18	Alveolótomo	4	4
19	Anillo para matrices	2	2
20	Arco Young	7	8

21	Articulador con arco facial	2	2
22	Atacador de hilo retractor	4	4
23	Band pusher	1	1
24	Bandejas metálicas	29	35
25	Bol metálico	3	3
26	Cabezal succionador endodóntico	8	8
27	Caja metálica	5	8
28	Caja metálica	4	5
29	Caja metálica	4	5
30	Caja metálica	2	2
31	Caja petri	4	4
32	Caja porta alambres de ortodoncia	1	3
33	Caja porta arcos de ortodoncia	1	1
34	Caja porta cadenas de poder	2	3
35	Caja porta limas	2	3
36	Calibrador de metal	1	1
37	Cárpule	7	10
38	Clamp	25	26
39	Cocodrilo para campos	2	2
40	Contrastador para fotos	7	10
41	Cortadora de Yeso	1	1
42	Cubeta cribada de acrílico	6	10

43	Cubeta cribada de aluminio	4	8
44	Cubeta cribada de plástico	2	2
45	Cubeta cribada parcial de acrílico	4	5
46	Cubeta cribada parcial de aluminio	2	2
47	Cubeta de stock	1	1
48	Cubeta de stock cribada	27	35
49	Cuchillo para yeso	2	2
50	Cureta de dentina	9	9
51	Cureta Gracey	9	15
52	Director de ligadura	1	1
53	Dispensador de resina	6	10
54	Doblador distal de arcos	1	1
55	Elevador Bandera	3	5
56	Elevador pata de cabra	5	7
57	Elevador recto	9	10
58	Espaciador digital	13	20
59	Espátula de alginato	4	5
60	Espátula de cemento	10	15
61	Espátula de resina	7	7
62	Espátula de resina con atacador	3	3
63	Espátula de resina con atacador	1	1
64	Espátula de silicona	2	3

65	Espátula para Yeso	1	1
66	Espejo bucal	32	50
67	Espejo para fotos	3	3
68	Estilete abotonado	1	1
69	Estrella posicionadora de brackets	1	1
70	Explorador	30	35
71	Explorador	2	2
72	Explorador endodóntico	3	3
73	Extractor de corona	4	4
74	Forceps Bayoneta	4	5
75	Forceps inglés	6	10
76	Forceps para tercera molar inferior	1	1
77	Forceps para tercera molar superior	1	1
78	Forceps pico de loro	3	3
79	Forceps pico de Milano	4	5
80	Forceps recto	3	3
81	Fresa Gates	4	5
82	Fresa Gates	3	3
83	Fresa Gates	4	4
84	Fresa Gates	2	2
85	Fresa Peeso	6	8
86	Fresa Peeso	4	4

87	Fresa Peeso	3	3
88	Fresa Peeso	3	3
89	Fresero Metálico	12	12
90	Gotero de plástico	1	1
91	Gubia Lempert	2	2
92	Instrumental para atacar gutapercha	7	8
93	Instrumental para cortar gutapercha	12	15
94	Jeringa para silicona fluida	3	5
95	Kit de mini implantes	1	1
96	Léntulo	6	6
97	Lima de endodoncia	20	25
98	Lima de endodoncia	17	25
99	Lima de endodoncia	27	40
100	Lima de endodoncia	21	25
101	Lima de endodoncia	17	25
102	Lima para hueso	1	1
103	Lima para hueso Miller	1	1
104	Limero	4	5
105	Llave de ultrasonido	3	3
106	Llave giratoria de pieza de mano	7	10
107	Mango de bisturí	10	13
108	Mango porta pincel	4	6

109	Mechero	5	7
110	Microcut	1	1
111	Mortero y pilón	2	2
112	Motor de baja velocidad	2	2
113	Paraleligráfico	1	1
114	Perforador de dique	3	4
115	Periostótomo de Freer	1	1
116	Periostótomo de Molt	1	1
117	Pinceles de goma para resina	4	5
118	Pinza Adson	1	1
119	Pinza Backhaus	1	1
120	Pinza de algodón	28	35
121	Pinza de disección con dientes	2	2
122	Pinza de disección sin dientes	2	2
123	Pinza Halsted	1	1
124	Pinza Kelly	1	1
125	Pinza Mathiew recta	1	1
126	Pinza Miller	1	1
127	Pinza porta agujas de Mayo	4	5
128	Pinza porta brackets posterior	1	1
129	Pinza Potts	2	2
130	Plano de Fox y Camper	1	1

131	Platina de vidrio	6	8
132	Porta alicates de ortodoncia	1	2
133	Porta amalgama	1	1
134	Porta arcos de ortodoncia	1	1
135	Porta clamp	3	3
136	porta dycal	7	10
137	Porta fresero de baja	2	2
138	Porta matriz	4	5
139	Posicionador de brackets	1	1
140	Punta de jeringa triple	41	50
141	Punta de ultrasonido	10	15
142	Punta de ultrasonido	5	10
143	Raspador Jacquettet	3	5
144	Regla de endodoncia	4	5
145	Rejilla porta tubos de ensayo	1	1
146	Retractor labial monolateral	2	2
147	Riñonera metálica	2	2
148	Riñonera metálica	1	1
149	Separador Farabeuf	2	2
150	Separador Minesota	2	2
151	Sonda acanalada	1	2
152	Sonda periodontal	3	3

153	Sonda periodontal	1	1
154	Suctor de endodoncia	4	5
155	Suctor quirúrgico	1	1
156	Tacho de desechos metálico	5	6
157	Tallador de resina	1	1
158	Tambor de endodoncia	4	5
159	Tambor de esterilización	4	4
160	Tazón de goma	3	3
161	Tazón de goma	3	3
162	Tazón de goma	1	1
163	Tijera de Mayo	6	8
164	Tijera de Metal	1	1
165	Tijera Iris	2	4
166	Torre conformadora de arcos	1	1
167	Vaso Dappen	10	13
168	Vibrador de Yeso	1	3
169	Zocaladores	4	4
		824.00	1,037.00

ANEXO 02. CLASIFICACIÓN ABC

Nombre	Cantidad	Costo inventario (S/)	Tipo
Punta de ultrasonido	8	1,726.32	A
Punta de jeringa triple	34	1,462.00	A
Lima de endodoncia	17	1,360.00	A
Lima de endodoncia	16	1,280.00	A
Lima de endodoncia	22	1,061.28	A
Lima de endodoncia	18	810.00	A
Llave giratoria de pieza de mano	5	800.00	A
Cureta Gracey	7	787.50	A
Punta de ultrasonido	4	706.20	A
Lima de endodoncia	14	675.36	A
Dispensador de resina	5	630.30	A
Contrastador para fotos	6	600.00	B
Motor de baja velocidad	1	473.00	B
Espaciador digital	11	440.00	B
Alicate Angle	2	391.14	B
Caja petri	3	307.50	B
Espejo para fotos	3	300.00	B
Sonda periodontal	3	285.00	B
Abrebocas metal	3	281.52	B

Llave de ultrasonido	3	255.00	B
Fresero Metálico	11	253.00	B
Forceps inglés	6	246.00	B
Cabezal succionador endodóntico	8	240.00	B
Torre conformadora de arcos	1	235.00	B
Léntulo	6	227.40	B
Bandejas metálicas	24	216.00	B
Regla de endodoncia	4	210.48	B
Microcut	1	200.00	B
Paraleligráfico	1	199.00	B
Alicate Aderer	1	195.57	B
Alicate corte de ligadura	1	195.57	B
Alicate Extractor de Bandas	1	195.57	B
Alicate How Curvo	1	195.57	B
Alicate How Recto	1	195.57	B
Alicate La Rosa sin ranuras	1	195.57	B
Alicate La Rosa Torque	1	195.57	B
Alicate para Crimpar	1	195.57	B
Alicate Weigart	1	195.57	B
Alicate Young	1	195.57	B
Explorador	23	195.50	B
Anillo para matrices	2	194.00	B

Vibrador de Yeso	1	190.00	B
Cubeta de stock cribada	21	189.00	B
Pinza de algodón	26	182.00	B
Alicate extractor de brackets	1	178.41	B
Caja porta cadenas de poder	2	175.40	B
Caja porta limas	2	175.40	B
Forceps Bayoneta	4	164.00	B
Forceps pico de Milano	4	164.00	B
Espejo bucal	25	162.50	B
Director de ligadura	1	148.75	C
Cárpule	6	138.00	C
Perforador de dique	3	135.00	C
Clamp	22	132.00	C
Forceps pico de loro	3	123.00	C
Forceps recto	3	123.00	C
Alicate corte distal	1	120.00	C
Caja metálica	4	120.00	C
Elevador pata de cabra	4	120.00	C
Suctor de endodoncia	4	120.00	C
Alveolótomo	3	111.00	C
Porta clamp	3	111.00	C
Caja metálica	4	106.00	C

Caja metálica	3	105.00	C
Elevador recto	8	104.00	C
Cortadora de Yeso	1	100.00	C
Estilete abotonado	1	100.00	C
Arco Young	7	92.12	C
Espátula de cemento	8	88.00	C
Caja porta alambres de ortodoncia	1	87.70	C
Caja porta arcos de ortodoncia	1	87.70	C
Pinza porta agujas de Mayo	3	87.00	C
Abrebocas de ortodoncia	7	81.62	C
Pinceles de goma para resina	4	80.00	C
Tambor de esterilización	4	80.00	C
Tijera de Mayo	6	78.00	C
Extractor de corona	4	76.00	C
Kit de mini implantes	1	76.00	C
Plano de Fox y Camper	1	69.05	C
Raspador Jacquettet	3	69.00	C
Limero	4	62.00	C
Tacho de desechos metálico	5	59.50	C
Gubia Lempert	2	58.00	C
Espátula de resina	7	56.00	C

Mango de bisturí	9	54.00	C
Fresa Peeso	6	54.00	C
Vaso Dappen	9	49.50	C
Porta matriz	2	48.00	C
Pinza Potts	2	47.00	C
Cubeta cribada de acrílico	5	45.00	C
Rejilla porta tubos de ensayo	1	45.00	C
Caja metálica	2	44.00	C
Forceps para tercera molar inferior	1	41.00	C
Forceps para tercera molar superior	1	41.00	C
Cureta de dentina	9	40.50	C
Pinza de disección con dientes	2	38.00	C
Pinza de disección sin dientes	2	38.00	C
Separador Minesota	2	38.00	C
Abrebocas de goma	9	36.00	C
Fresa Gates	4	36.00	C
Separador Farabeuf	2	35.00	C
Riñonera metálica	2	34.00	C
Atacador de hilo retractor	4	32.00	C
Mechero	5	30.00	C

Fresa Peeso	4	30.00	C
Porta fresero de baja	2	30.00	C
Cubeta cribada de aluminio	3	27.00	C
Cubeta cribada parcial de acrílico	3	27.00	C
Bol metálico	3	27.00	C
Espátula de resina con atacador	3	27.00	C
Band pusher	1	26.30	C
Tijera Iris	2	26.00	C
Elevador Bandera	2	26.00	C
Tambor de endodoncia	3	25.50	C
Instrumental para cortar gutapercha	10	25.00	C
Porta arcos de ortodoncia	1	25.00	C
Pinza porta brackets posterior	1	23.50	C
Abrebocas para blanqueamiento	2	23.32	C
Fresa Gates	3	22.50	C
Retractor labial monolateral	2	22.00	C
Estrella posicionadora de brackets	1	21.50	C
Posicionador de brackets	1	21.50	C

porta dycal	7	21.00	C
Articulador con arco facial	2	20.00	C
Explorador endodóntico	3	19.20	C
Porta alicates de ortodoncia	1	19.00	C
Cocodrilo para campos	2	19.00	C
Pinza Halsted	1	19.00	C
Pinza Kelly	1	19.00	C
Pinza Mathiew recta	1	19.00	C
Pinza Miller	1	19.00	C
Porta amalgama	1	19.00	C
Cubeta cribada de plástico	2	18.00	C
Cubeta cribada parcial de aluminio	2	18.00	C
Fresa Gates	4	18.00	C
Instrumental para atacar gutapercha	7	17.50	C
Sonda acanalada	1	17.00	C
Mortero y pilón	2	17.00	C
Sonda periodontal	1	17.00	C
Lima para hueso	1	15.50	C
Lima para hueso Miller	1	15.50	C
Platina de vidrio	5	15.00	C

Periostótomo de Freer	1	15.00	C
Periostótomo de Molt	1	15.00	C
Calibrador de metal	1	13.80	C
Fresa Peeso	3	13.50	C
Cuchillo para yeso	2	13.00	C
Tijera de Metal	1	13.00	C
Explorador	2	12.80	C
Doblador distal de arcos	1	12.50	C
Fresa Peeso	3	12.00	C
Tallador de resina	1	11.50	C
Zocaladores	4	11.20	C
Riñonera metálica	1	11.00	C
Cubeta de stock	1	9.00	C
Tazón de goma	3	9.00	C
Mango porta pincel	4	8.00	C
Tazón de goma	2	8.00	C
Fresa Gates	2	8.00	C
Pinza Backhaus	1	7.00	C
Espátula de alginato	4	6.00	C
Espátula para Yeso	1	6.00	C
Pinza Adson	1	5.50	C
Suctor quirúrgico	1	5.00	C

Tazón de goma	1	5.00	C
Espátula de resina con atacador	1	4.50	C
Jeringa para silicona fluida	3	3.00	C
Espátula de silicona	2	2.00	C
Gotero de plástico	1	2.00	C
	731	25,775.47	

ANEXO 03. PRONÓSTICO POR REGRESIÓN LINEAL

Período	Año	Cantidad (x)	Ventas (y)	X ²	Y ²	XY
1	2018	80	55,450.00	6,400.00	3,074'702,500.00	4'436,000.00
2	2019	97	59,450.00	9,409.00	3,534'302,500.00	5'766,650.00
3	2020	124	73,050.00	15,376.00	5,336'302,500.00	9'058,200.00
4	2021	131	75,600.00	17,161.00	5,715'360,000.00	9'903,600.00
Total		432	263,550.00	48,346.00	17,660'667,500.00	29'164,450.00

$$\bar{X} = \frac{432}{4} = 108$$

$$\bar{Y} = \frac{263,550}{4} = 65,887.50$$

$$b = \frac{29'164,450.00 - (4)(108)(65,887.50)}{48,346.00 - (4)(108^2)} = 414.82$$

$$a = 65,887.50 - 414.82(108) = 21,086.67$$

La ecuación de regresión resulta ser:

$$Y = 21,086.67 + 414.82(X)$$

ANEXO 04. ENTREVISTA 1

- **Realizada a:** CD. Arturo Quilcate Gonzáles
- **Objetivo:** Recopilar información necesaria para identificar la manera en la que se realiza la gestión logística en la empresa, así como los principales problemas que se presentan durante la realización de la misma.
- **Duración:** 45 minutos
- **Lugar:** Oficinas de Centro de Rehabilitación y Estética CORE S.R.L.
- **Desarrollo**
 - 1) ¿Cuáles son los servicios que brinda la empresa?
 - 2) ¿Cuáles son los servicios más demandados en su empresa?
 - 3) ¿Cómo calculan cuáles son los requerimientos que necesitarán?
 - 4) ¿Cuáles son los tiempos de entrega de los productos?
 - 5) ¿Cuáles son los pasos que realiza para abastecerse del instrumental que necesita?
 - 6) ¿Cómo realiza la planificación de las compras de instrumental?
 - 7) ¿Cuentan con un personal específico con las funciones de compras?
 - 8) ¿Cuenta con un registro de proveedores?
 - 9) ¿Cuenta con un formato de orden de compra?
 - 10) ¿Cada cuánto tiempo realiza las compras de instrumental?
 - 11) ¿Utilizan todo el instrumental que adquieren?
 - 12) ¿Cuentan con un almacén propio?
 - 13) ¿Cuáles son los criterios para la clasificación de sus productos en almacén?
 - 14) ¿Conoce exactamente la cantidad de instrumental que tiene en almacén?
 - 15) ¿Cómo lleva el control del uso de los instrumentos?
 - 16) ¿Los instrumentos están rotulados?

- 17) ¿Cuenta con algún registro del instrumental que ingresa o sale del almacén?
- 18) ¿Realiza un conteo físico de su instrumental en almacén? ¿Con qué frecuencia?
- 19) ¿Utilizan algún software para la gestión de su almacén?
- 20) ¿Cuentan con un personal específico destinado al área de almacén?
- 21) ¿Cómo realizan el abastecimiento del almacén al consultorio?

ANEXO 05. ENTREVISTA 2

- **Realizada a:** CD. Fresia Sandoval Vallejos
CAPÍTULO 1 CD. Silvia Rengifo Sagastegui.
- **Objetivo:** Recopilar información necesaria para identificar la manera en la que se realiza la gestión logística en la empresa, así como los principales problemas que se presentan durante la realización de la misma.
- **Duración:** 45 minutos
- **Lugar:** Oficinas de Centro de Rehabilitación y Estética CORE S.R.L.
- **Desarrollo**
 - 1) ¿Qué servicios odontológicos son los que usted brinda?
 - 2) ¿Encuentra el instrumental que necesita en el momento que lo necesita?
 - 3) ¿A quién solicita la entrega del instrumental?
 - 4) ¿Quién le hace la entrega del instrumental desde el almacén?
 - 5) ¿Sabe exactamente en qué lugar del almacén encontrar el instrumental que necesita?
 - 6) ¿Cuándo recibe/toma este instrumental, lo registra en algún documento?

ANEXO 06. GUÍA DE OBSERVACIÓN

- **Objetivo** Observar e identificar los procedimientos realizados durante la gestión logística, para identificar principales problemas que se presentan durante la realización de la misma.
- **Lugar:** Oficinas de Centro de Rehabilitación y Estética CORE S.R.L.
- **Desarrollo**
 - 1) Forma en la que se realiza la planificación de compras.
 - 2) Forma de contactar con los proveedores.
 - 3) De qué manera se toman los instrumentos del almacén.
 - 4) De qué manera están clasificados o distribuidos los instrumentos en el almacén.
 - 5) Cómo están ubicados los instrumentos en el almacén.
 - 6) De qué manera se encuentran almacenados los instrumentos.
 - 7) Cómo se realizan los inventarios de instrumentos.
 - 8) De qué forma se realiza el control de los movimientos del almacén.

ANEXO 07. GUÍA DE REVISIÓN DOCUMENTAL

- **Objetivo:** Analizar la información relacionada a los pedidos, control de inventarios y almacén.
- **Lugar:** Oficinas de Centro de Rehabilitación y Estética CORE S.R.L.
- **Desarrollo**
 - 1) Monto total de pedidos realizados durante 2021.
 - 2) Cantidad de instrumentos pedidos durante el 2021.
 - 3) Frecuencia de pedidos.
 - 4) ¿Existe formato de orden de compra?
 - 5) Resultados de inventario general realizado en 2021.

ANEXO 08. CÁLCULO COSTO DE ORDENAR

Costo de ordenar			
Concepto	Costo unitario	Uso	Costo total
Teléfono	0.118	30	3.54
Electricidad	0.9	0.1	0.09
Internet	0.013	15	0.195
			3.825

ANEXO 09. CÁLCULO COSTO DE ALMACENAR

Costo de almacenar			
Concepto	Costo unitario	Uso	Costo total
Electricidad	0.90	200.00	1.07
Espacio	18.75	0.02	0.38
			1.44

ANEXO 10. MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
¿En qué medida el diseño de un sistema de gestión logística reducirá los costos logísticos de la empresa Centro Odontológico de Rehabilitación y Estética CORE S.R.L.?	Objetivo general Reducir los costos logísticos de la empresa Centro Odontológico de Rehabilitación y Estética CORE S.R.L. a través de un sistema de gestión logística.	El diseño de un sistema de gestión logística reducirá los costos logísticos de la empresa Centro Odontológico de Rehabilitación	Independiente Sistema de Gestión Logística	Tipo Cuantitativa
	Objetivos específicos • Realizar el diagnóstico situacional de la gestión logística y los costos logísticos de la empresa Centro Odontológico de Rehabilitación y Estética CORE S.R.L.			Diseño Pre experimental Explicativa
			Dependiente Costos Logísticos	Técnicas Entrevista Observación directa Análisis documental Instrumentos Cuestionario Guía de observación

	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar una propuesta de sistema de gestión logístico para la empresa Centro Odontológico de Rehabilitación y Estética CORE S.R.L. • Comparar los resultados a nivel de diagnóstico con respecto a los resultados obtenidos luego de la propuesta de mejora. • Realizar la valoración económica de la implementación del sistema de gestión logística desarrollado para la empresa Centro Odontológico de Rehabilitación y Estética CORE S.R.L. 	y Estética CORE S.R.L.		<p>Guía de revisión documental.</p> <p>Guía de entrevista.</p>
--	---	---------------------------	--	--

