

"Optimización de la gestión de inventarios en Cilef Medical para mejorar la disponibilidad de prótesis ortopédicas"

Carrera: Ingeniería Industrial
Asignatura: Proyecto de Título
Sección: eIINE1049-01

Profesor: Isabel Margarita Alvarado

Fecha de envío: 09/Diciembre/2024

Nombre(s) de estudiante(s): Valeri Valbuena
Francisca Sepúlveda
José Carrasco
Mauricio Martínez

ÍNDICE

1. RESUMEN EJECUTIVO.....	7
2. INTRODUCCIÓN.....	1
3. ANÁLISIS DEL PROBLEMA Y CONTEXTO ORGANIZACIONAL.....	2
3.1. PROBLEMÁTICA CILEF MEDICAL.....	2
3.1.1. Descripción de la empresa.....	2
3.1.2. Análisis del Problema.....	3
3.1.3. Causas del Problema.....	4
3.1.4. Impacto del Problema.....	5
3.2. CONTEXTO ORGANIZACIONAL.....	7
3.2.1. Descripción de Cilef Medical (Contexto Interno).....	7
3.2.2. Operación y Procesos Actuales (Contexto Interno).....	7
3.2.3. Relación con Proveedores (Contexto Interno).....	8
3.2.4. Necesidad de Modernización (Contexto Interno).....	8
3.2.5. Entorno del Mercado y Competencia (Contexto Externo).....	9
3.2.6. Tendencias Tecnológicas y del Sector Salud (Contexto Externo).....	10
3.2.7. Análisis FODA de Cilef Medical.....	11
3.2.8. Análisis CAME de Cilef Medical.....	12
4. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	13
4.1. JUSTIFICACIÓN CUALITATIVA.....	13
4.2. JUSTIFICACIÓN CUANTITATIVA.....	15
4.2.1. Reducción de Costos Operativos.....	15
4.2.2. Menos Errores en el Inventario.....	16
4.2.3. Mejora en la Satisfacción del Cliente.....	16
4.2.4. Retorno de la Inversión (ROI).....	16
4.2.5. Comparativa de Indicadores Antes y Después de la Automatización.....	17
4.2.6. Proyecciones Financieras.....	18
4.2.7. Proyección de Ahorros y Recuperación de la Inversión.....	18
5. MARCO TEÓRICO.....	19
5.1. MARCO CONCEPTUAL.....	19
5.1.1. Aumento de la Demanda de Prótesis y Ortesis.....	20
5.1.2. Relevancia de la Automatización en la Gestión de Inventarios.....	21
5.1.3. Tecnologías Emergentes en la Gestión de Inventarios.....	21
5.1.4. Integración de Sistemas de Gestión.....	25
5.2. MARCO LEGAL.....	26
5.2.1. Ley N.º 20.120 - Ley sobre Productos Médicos.....	27
5.2.2. Decreto Supremo N.º 3/2010 del Ministerio de Salud.....	28
5.2.3. Normas Técnicas para Productos Médicos.....	28
5.2.4. Protección de Datos Personales.....	29
5.2.5. Preparación para Normativas Futuras de Protección de Datos.....	30
6. OBJETIVOS DEL PAT (PLAN DE ACCIÓN).....	31
6.1. OBJETIVO GENERAL.....	31
6.1.1. Objetivos específicos.....	32
Objetivo específico 1:.....	32
Objetivo específico 2:.....	33
7. ORGANIZACIÓN BAJO ESTUDIO.....	35
7.1. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA.....	36
7.1.1. Introducción a la Empresa.....	36
7.1.2. Nombre y Naturaleza.....	37
7.1.3. Ubicación y Cobertura.....	38
7.1.4. Misión y Visión.....	38

7.1.5.	Productos.....	39
7.1.6.	Servicios	39
7.2.	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	40
7.2.1.	Descripción General.....	40
7.2.2.	Organigrama.....	41
7.2.3.	Procesos Organizacionales (General).....	43
7.2.4.	Detalle del Proceso Bajo Estudio (Específico): Gestión de Inventarios	45
7.2.5.	Fases del Proceso de Gestión de Inventarios Automatizado.....	45
7.2.6.	Impacto Esperado de la Automatización.....	47
8.	DESARROLLO DEL MARCO METODOLÓGICO.....	48
8.1.	ANÁLISIS DE RIESGOS ASOCIADOS A LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA AUTOMATIZADO.....	48
8.1.1.	Riesgos Técnicos.....	49
8.1.2.	Riesgos Operativos.....	49
8.1.3.	Riesgos Organizacionales.....	50
8.1.4.	Evaluación y Gestión de Riesgos	51
8.2.	CARTA GANTT.....	52
8.3.	OBJETIVO ESPECÍFICO N°1	53
8.3.1.	Búsqueda de 3 sistemas automatizados de gestión de inventario disponibles en el mercado. 56	
8.3.2.	Criterios claves de evaluación	59
8.3.3.	Contacto de los 3 proveedores más relevantes.....	62
8.3.4.	Análisis y comparación de los 3 sistemas.....	65
8.3.5.	Selección final del sistema más adecuado para Cilef Medical.	68
8.3.6.	Informe justificativo de la elección del sistema	70
8.3.7.	Encuesta exploratoria sobre la Gestión de Inventarios y Comunicación en Cilef Medical.	74
8.4.	OBJETIVO ESPECÍFICO N°2	82
8.4.1.	Historial de cotizaciones y registros de pacientes para identificar patrones de demanda de prótesis ortopédicas.....	83
8.4.2.	Realización de entrevistas y encuestas al personal médico para identificar los insumos más solicitados y detectar necesidades no cubiertas.....	87
8.4.3.	Análisis de los datos recopilados, identificando los 5 insumos de mayor demanda según la entrevista.....	89
8.4.4.	Interpretación de los Datos	90
8.4.5.	Informe detallado del análisis realizado y la propuesta de mejora, presentándolo a la Gerencia.....	92
8.4.6.	Análisis de Cotizaciones y Encuestas	92
8.4.7.	Seguimiento y Monitoreo de Avance y Resultados	93
8.4.8.	Resultados de la Encuesta al Personal.....	96
8.4.9.	Beneficios Esperados de la Optimización del Inventario	97
8.4.10.	Identificación de Riesgos y Estrategias de Mitigación.....	98
8.4.11.	Impacto en la Satisfacción del Paciente	99
8.4.12.	Cronograma de Análisis y Recomendaciones.....	100
8.4.13.	Propuesta para mejorar la planificación del stock en función de los insumos identificados.....	101
8.4.14.	Revisión y Mejoras de los Procesos Basados en la Retroalimentación del Personal	102
8.5.	OBJETIVO ESPECÍFICO N°3	103
8.5.1.	Análisis del Protocolo Actual de Comunicación entre Bodega y Protésistas	104
8.5.2.	Encuesta sobre la gestión de inventarios y la preparación de prótesis.....	109
8.5.3.	Análisis de la información recopilada	113
8.5.4.	Desarrollo del Protocolo de Comunicación entre Bodega y Protésistas	116
8.5.5.	Versión final del protocolo.....	117
8.5.6.	Reducción del 40% de los Errores: Ejercicio de Cálculo.....	119
8.5.7.	Redacción del Informe del Protocolo Propuesto	121
9.	ANÁLISIS ECONÓMICO	125
9.1.	LEVANTAMIENTO DE LOS COSTOS.....	125

9.2.	COSTOS FIJOS Y VARIABLES.....	126
9.2.1.	<i>Costos Fijos</i>	126
9.2.2.	<i>Costos Variables</i>	126
9.2.3.	<i>Depreciación de Activos</i>	127
9.3.	FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO (VAN, TIR Y PAYBACK)	128
9.3.1.	<i>Construcción del Flujo de Caja</i>	128
9.3.2.	<i>Indicadores Financieros</i>	130
9.3.3.	<i>Análisis de Sensibilidad</i>	130
9.4.	ANÁLISIS DE LA PROPUESTA PRESENTADA	131
10.	RESULTADOS ESPERADOS DEL PROYECTO Y RECOMENDACIONES.....	134
10.1.	RESULTADOS ESPERADOS	134
10.2.	RECOMENDACIONES FINALES	135
11.	CONCLUSIONES.....	137
12.	REFERENCIAS.....	139
13.	ANEXOS	140
13.1.	ANEXO 1 – RESULTADOS DE ENCUESTA EXPLORATORIA.....	140
13.2.	ANEXO 2 – CARTA GANTT.....	147
13.3.	ANEXO 3 – COTIZACIONES	147
13.4.	ANEXO 4 - INFORME DE VENTAS ANUALES DE DICIEMBRE 2023 A NOVIEMBRE 2024.....	148
13.5.	ANEXO 5 - FLUJO DE CAJA.....	153

1. Resumen ejecutivo

The project, titled "Optimization of Inventory Management at Cilef Medical to Improve the Availability of Orthopedic Prostheses", aims to implement an automated inventory management system to address current inefficiencies and provide a better experience for both customers and employees. Currently, Cilef Medical faces significant challenges, including errors in inventory handling, prolonged delivery times, and high costs associated with manual management. These issues directly impact service quality and patient satisfaction.

The proposed solution involves integrating advanced technologies such as QR codes and an ERP (Enterprise Resource Planning) system. This will enable real-time inventory monitoring and more accurate control of critical products. With this solution, the company can anticipate stock shortages, improve purchase planning, and optimize internal processes. Additionally, the project aims to establish a more efficient communication protocol between the warehouse and production areas, reducing errors and strengthening internal coordination.

Beyond operational benefits, the project is designed to reinforce Cilef Medical's reputation as a leader in Chile's orthopedic sector, known for its commitment to innovation and excellence in customer care. By implementing these improvements, Cilef Medical will not only reduce costs and waiting times but also strategically position itself to compete in international markets.

El proyecto, titulado "Optimización de la Gestión de Inventarios en Cilef Medical para Mejorar la Disponibilidad de Prótesis Ortopédicas", tiene como objetivo principal implementar un sistema automatizado de gestión de inventarios que resuelva las ineficiencias actuales y garantice una mejor experiencia tanto para los clientes como para los colaboradores de la empresa. Actualmente, Cilef Medical enfrenta importantes desafíos relacionados con errores en el manejo de inventarios, tiempos de entrega prolongados y costos elevados asociados a la gestión manual. Estos problemas afectan directamente la calidad del servicio y la satisfacción de los pacientes.

La propuesta incluye la integración de tecnologías avanzadas como códigos QR y un sistema ERP (Planificación de Recursos Empresariales), que permitirá un monitoreo en tiempo real del inventario y un control más preciso de los productos críticos. Con esta solución, la empresa podrá anticiparse a problemas de desabastecimiento, mejorar la planificación de sus compras y optimizar los procesos internos. Adicionalmente, se busca establecer un protocolo de comunicación más eficiente entre las áreas de bodega y producción, reduciendo errores y fortaleciendo la coordinación interna.

Además de los beneficios operativos, el proyecto está diseñado para reforzar la reputación de Cilef Medical como líder en el sector ortopédico en Chile, destacándose por su compromiso con la innovación y la excelencia en la atención al cliente. Con la implementación de estas mejoras, Cilef Medical podrá no solo reducir costos y tiempos de espera, sino también posicionarse estratégicamente para competir en mercados internacionales.

2. Introducción

Cilef Medical, líder en el sector ortopédico en Chile (Cilef Medical SPA, s.f.), enfrenta retos importantes en la gestión de inventarios debido a su expansión y al aumento en la demanda de sus productos (Instituto Nacional de Estadísticas (INE), 2024). A pesar de sus éxitos recientes en importantes licitaciones en hospitales públicos y la creciente demanda de pacientes particulares y mutualidades, el sistema actual de inventarios no ha logrado mantenerse a la par, generando ineficiencias que afectan la atención al paciente y la calidad del servicio (Servicio Nacional de la Discapacidad (SENADIS), 2024). El principal problema identificado es la falta de un sistema robusto de gestión de inventarios, lo que ocasiona errores, retrasos en la entrega y dificultades para mantener la disponibilidad de insumos, especialmente en productos críticos como prótesis ortopédicas. Estas deficiencias han impactado la capacidad de respuesta y la competitividad de la empresa. El presente proyecto, titulado "Optimización de la Gestión de Inventarios en Cilef Medical para Mejorar la Disponibilidad de Prótesis Ortopédicas", propone la implementación de un sistema especializado de gestión de inventarios que automatice procesos clave, como el control mediante códigos QR y el uso de aplicaciones móviles para el monitoreo en tiempo real. La solución propuesta tiene como objetivo mejorar la disponibilidad de insumos, reducir los tiempos de espera y aumentar la eficiencia operativa. Para el desarrollo de este proyecto, se utilizará una metodología basada en el análisis de necesidades, evaluación de sistemas automatizados y modelamiento de procesos. Se integrarán tecnologías como el uso de códigos QR y el software ERP, optimizando los procesos de inventario (González, J., & Silva, M., 2024). Esta metodología permitirá a Cilef Medical mejorar su posición competitiva en el sector ortopédico, brindando un servicio de alta calidad.

3. Análisis del Problema y contexto organizacional

3.1. Problemática Cilef Medical

3.1.1. Descripción de la empresa

Cilef Medical SpA es una empresa chilena con sede en Santiago que ha sabido consolidarse como un referente en el sector de prótesis y ortopedia. Desde su fundación en 2007 y su renovación en 2017, Cilef Medical ha trabajado con un fuerte compromiso hacia la calidad y el servicio personalizado, características que la destacan en el mercado de productos ortésicos y protésicos. Con una clientela que abarca tanto el sector público como el privado, la empresa se ha posicionado con éxito al brindar soluciones de alta calidad que mejoran la vida de sus usuarios, quienes incluyen desde pacientes particulares hasta importantes hospitales y mutualidades (Cilef Medical SPA, s.f.).

Sin embargo, con su crecimiento y el aumento en la demanda de productos especializados, Cilef Medical enfrenta un desafío importante en su gestión de inventarios. Actualmente, la empresa maneja un catálogo extenso que incluye productos de marcas reconocidas a nivel mundial, desde componentes básicos hasta prótesis avanzadas, como las mioeléctricas. La gestión manual de inventarios que utilizan hoy en día ya no es suficiente para sostener su crecimiento. Este sistema ha generado desorganización, retrasos y costos adicionales, lo cual afecta tanto a los pacientes que dependen de sus servicios como a la eficiencia de la empresa.

Este proyecto busca proponer una solución a esta problemática mediante la implementación de un sistema de gestión de inventarios automatizado.

La idea es integrar tecnologías como códigos QR y aplicaciones móviles para tener un control más preciso y en tiempo real de los productos. Esto facilitaría el trabajo del personal y, además, permitiría reducir errores y mejorar la comunicación entre las áreas de bodega y los protesistas, logrando que los productos estén disponibles en el momento adecuado.

La automatización del sistema de inventarios tendría un impacto significativo en la calidad del servicio al cliente y también en la reducción de costos operativos. Actualmente, los pedidos urgentes y las faltas de stock están generando gastos innecesarios y complicaciones para los pacientes que dependen de estos productos. En un sector donde la demanda está en constante aumento y la competencia también está creciendo, una gestión de inventarios eficiente se vuelve clave para que Cilef Medical mantenga su posición y pueda seguir ofreciendo productos y servicios de alta calidad.

Este proyecto representa una oportunidad para que Cilef Medical dé un paso adelante en su evolución y fortalezca su compromiso con la excelencia. La automatización de los inventarios garantizará que los productos estén disponibles cuando se necesiten, a la vez que contribuirá a la sostenibilidad y el crecimiento de la empresa a largo plazo.

3.1.2. *Análisis del Problema*

El principal desafío que enfrenta Cilef Medical es la falta de automatización en su gestión de inventarios, un aspecto esencial para una empresa que distribuye productos ortopédicos. Actualmente, la empresa utiliza métodos manuales para registrar entradas y salidas de productos, lo que ha generado problemas constantes en el manejo de su stock.

Este sistema manual hace que sea más probable que ocurran errores, afecta la precisión de los registros y complica el control de insumos clave como liners y adaptadores, lo que termina impactando tanto en la operativa interna como en la atención a los pacientes.

Sin un sistema automatizado, el equipo de bodega y los protesistas no pueden coordinarse de forma eficiente, lo que afecta directamente los tiempos de entrega de productos a los pacientes. Esto ha llevado a situaciones de desorganización y a una falta de precisión sobre la disponibilidad de inventario, lo cual se traduce en desabastecimientos en momentos críticos.

3.1.3. Causas del Problema

- **Tecnología limitada:** La empresa no cuenta con herramientas avanzadas que permitan monitorear el inventario en tiempo real, como códigos QR o RFID, que facilitan un control más constante y preciso.
- **Dependencia de métodos manuales:** El uso de registros escritos y procesos no automatizados aumenta el riesgo de errores y hace difícil tener información actualizada sobre los insumos disponibles.
- **Capacitación del personal:** El equipo de bodega no tiene la formación específica para llevar un control preciso de los inventarios, lo cual añade complejidad a la gestión de productos esenciales.

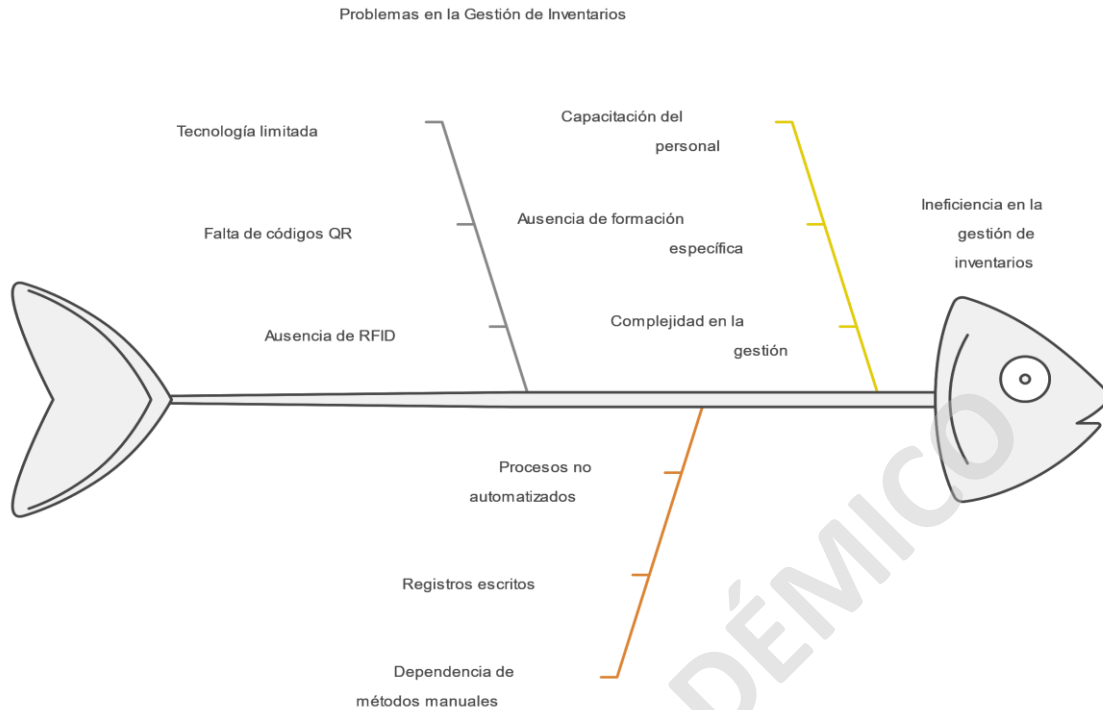


Imagen N°1. Problemas en la Gestión de Inventarios.

3.1.4. Impacto del Problema

La falta de automatización en la gestión de inventarios tiene varias consecuencias para Cilef Medical. En primer lugar, provoca retrasos en la entrega de productos, ya que la empresa debe recurrir a pedidos de última hora para cubrir la falta de stock. Estos pedidos no solo aumentan los costos, sino que también afectan el nivel de servicio que la empresa puede ofrecer. Los pacientes se ven directamente perjudicados, ya que a veces deben esperar varias semanas más de lo esperado para recibir sus prótesis o piezas ortopédicas. Por ejemplo, ha habido retrasos de hasta seis semanas en la entrega de prótesis debido a problemas con el inventario, lo que ha afectado la planificación de producción y la percepción de Cilef Medical como un proveedor confiable.

El sistema manual de inventario también dificulta una planificación adecuada. Los errores en los registros y la falta de actualizaciones constantes sobre la cantidad de insumos disponibles hacen que la empresa dependa demasiado de los pedidos urgentes, lo que encarece las operaciones. Estos problemas afectan tanto a los pacientes como a la imagen de Cilef Medical, comprometiendo la calidad de servicio y su reputación en el mercado.

Para Cilef Medical, automatizar el control de inventarios es una oportunidad para mejorar no solo la organización interna y el flujo de productos, sino también la satisfacción de los pacientes y su posición como proveedor de confianza en el sector de ortopedia en Chile.

Causa	Impacto
Falta de tecnologías avanzadas	Retrasos en la entrega
Procesos manuales	Errores en el manejo de stock
Falta de capacitación	Costos elevados por pedidos urgentes

Tabla 1. Principales Causas e Impactos de la Falta de Automatización

Los retrasos obstaculizan la entrega oportuna y aumentan los costos operativos.

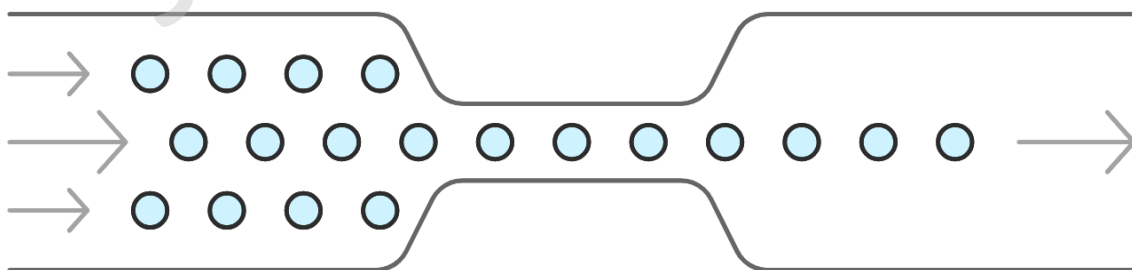


Imagen 2. Cuello de Botella

3.2. Contexto Organizacional

3.2.1. Descripción de Cilef Medical (Contexto Interno)

Cilef Medical es una empresa líder en el sector de la ortopedia en Chile, especializada en la fabricación y entrega de prótesis y ortesis para pacientes que han sufrido amputaciones a causa de accidentes laborales, enfermedades como trombosis, diabetes y otras condiciones médicas. La empresa atiende a un amplio espectro de clientes, incluyendo afiliados a mutualidades como ACHS, Mutual de Seguridad, ISL, así como a pacientes particulares. Su compromiso con la excelencia en el cuidado del paciente y la calidad de sus productos ha posicionado a Cilef Medical como un referente dentro del mercado ortopédico en Chile.

Recientemente, Cilef Medical trasladó sus operaciones a una nueva sede en la comuna de Providencia. Este espacio, más amplio y moderno, proporciona mayor comodidad tanto para los pacientes como para el personal.

3.2.2. Operación y Procesos Actuales (Contexto Interno)

El proceso de confección de prótesis en Cilef Medical abarca diversas etapas que requieren una coordinación precisa entre los diferentes equipos. En la actualidad, la gestión de inventarios se realiza de manera manual, lo que implica registrar cada entrada y salida de productos de forma manual, aumentando así la posibilidad de cometer errores. Esta situación ha generado retrasos significativos en la entrega de prótesis, que en algunos casos recientes superaron las dos semanas para pacientes que ya se encontraban en lista de espera.

Además, la falta de precisión en el manejo del inventario ha provocado la escasez de componentes esenciales como liners y adaptadores, impactando directamente en la operación y afectando la satisfacción del cliente.

3.2.3. *Relación con Proveedores (Contexto Interno)*

Cilef Medical cuenta con una red de proveedores tanto internacionales como locales para abastecerse de los componentes necesarios en la fabricación de prótesis. Entre sus principales socios se encuentran marcas destacadas como OSSUR, Fillauer (Estados Unidos), Streifeneder (Alemania) y Ottobock (Chile). Estos proveedores suministran una amplia variedad de productos, que van desde liners y adaptadores hasta rodillas de alta gama y materiales químicos. Sin embargo, la dependencia de proveedores internacionales y los tiempos de entrega variables complican la gestión de inventarios, lo que exige una planificación meticulosa para evitar desabastecimientos y asegurar la disponibilidad de productos críticos en el momento oportuno.

3.2.4. *Necesidad de Modernización (Contexto Interno)*

El rápido crecimiento de Cilef Medical y el aumento en la demanda de sus servicios han dejado en evidencia las limitaciones de sus actuales procesos de gestión de inventarios. Para mantener su reputación y satisfacer las expectativas de pacientes y colaboradores, la empresa necesita modernizar y optimizar el control de inventarios. Implementar un sistema automatizado resulta fundamental para asegurar la disponibilidad de insumos críticos, mejorar la coordinación interna y aumentar la eficiencia operativa.

3.2.5. Entorno del Mercado y Competencia (Contexto Externo)

Cilef Medical opera en un mercado altamente especializado y competitivo, donde la demanda de prótesis y ortesis de alta calidad sigue en aumento debido al crecimiento de enfermedades crónicas como la diabetes y a un envejecimiento progresivo de la población. El sector ortopédico está sujeto a estrictas normativas de calidad que las empresas deben cumplir para operar de manera segura y eficiente. Aunque la competencia directa en Chile es limitada, existen otros proveedores y centros ortopédicos que buscan posicionarse como líderes en el campo. Para mantener su liderazgo, Cilef Medical debe seguir innovando y optimizando sus procesos internos, especialmente en la gestión de inventarios, con el fin de mejorar los tiempos de entrega y ofrecer una atención más personalizada.

Según el Servicio Nacional de la Discapacidad (SENADIS), la población en Chile que requiere ayudas técnicas, incluidas prótesis y ortesis, ha crecido debido al envejecimiento de la población y la prevalencia de enfermedades crónicas (Servicio Nacional de la Discapacidad (SENADIS), 2024). Se estima que el grupo de personas mayores de 65 años representa el 11,4% de la población total del país, lo que ha incrementado la demanda de soluciones ortopédicas especializadas. Además, se proyecta que para 2030, la población mayor de 60 años alcanzará el 25% del total en Chile (SENADIS, 2023).

3.2.6. *Tendencias Tecnológicas y del Sector Salud (Contexto Externo)*

El sector de la ortopedia está experimentando avances tecnológicos significativos. Innovaciones como el uso de impresiones 3D, materiales más ligeros y resistentes, así como sistemas de gestión integrados, permiten un control más eficiente en la producción y distribución de prótesis. La transformación digital en el sector salud está impulsando a las empresas a adoptar soluciones tecnológicas avanzadas para mejorar tanto la eficiencia operativa como la experiencia del paciente. La implementación de sistemas automatizados para la gestión de inventarios, el uso de códigos QR y la aplicación de inteligencia artificial para la planificación de la demanda son tendencias que pueden ayudar a empresas como Cilef Medical a optimizar sus procesos y mantener su competitividad en el mercado.

3.2.7. *Análisis FODA de Cilef Medical*

Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Empresa líder en ortopedia en Chile con una sólida reputación y un enfoque en la calidad y atención personalizada.	Crecimiento de la demanda de prótesis debido a enfermedades crónicas y el envejecimiento de la población.	Falta de un sistema eficiente de gestión de inventarios, lo que lleva a desabastecimientos y retrasos en la entrega de prótesis.	Cambios en las regulaciones del sector salud que pueden incrementar los costos de operación y requisitos de cumplimiento.
Certificación como el primer centro de excelencia de OSSUR en Chile, lo que incrementa su prestigio y credibilidad.	Avances tecnológicos (impresión 3D, materiales innovadores, sistemas automatizados de inventarios) que mejoran la eficiencia.	Procesos manuales en inventarios y falta de capacitación específica del personal de bodega, lo que genera errores y desorganización.	Dependencia de proveedores internacionales con tiempos de entrega variables que afectan la disponibilidad de productos críticos.
Nueva sede moderna y más grande en Providencia, ofreciendo comodidad tanto para pacientes como para el personal.	Baja competencia directa en Chile, lo que permite a Cilef Medical fortalecer su posición en el mercado.	Falta de protocolos estandarizados y herramientas de seguimiento en tiempo real para la coordinación entre protesistas y bodega.	Entrada de nuevos competidores que puedan ofrecer servicios más rápidos y económicos aprovechando la tecnología y la automatización.
Equipo multidisciplinario con protesistas especializados y personal comprometido.	Participación en licitaciones y contratos con hospitales y mutualidades, lo que puede aumentar la clientela y los ingresos.	El sistema ERP actual es insuficiente para satisfacer las necesidades específicas de la empresa.	Riesgo de desabastecimiento debido a la alta dependencia de un número limitado de proveedores.
Relaciones con proveedores internacionales de alta calidad (OSSUR, Streifeneder, Fillauer, Ottobock).	Tendencia hacia la digitalización y automatización en el sector salud, lo que puede mejorar los procesos y la experiencia del paciente.		

3.2.8. *Análisis CAME de Cilef Medical*

Estrategia	Acción	Acción Específica	Impacto Esperado	Referencia
Corregir	Implementar un sistema eficiente de gestión de inventarios automatizado	Uso de códigos QR y monitoreo en tiempo real para mejorar el control de inventarios	Reducción de errores de stock y prevención de desabastecimientos y retrasos en la entrega	<i>Unidad 1, Documento CAME</i>
	Capacitar al personal de bodega en el uso de nuevas tecnologías para reducir errores	Capacitación en tecnologías de monitoreo de inventarios para reducir errores humanos	Mejora de la precisión en el control de inventarios y optimización de la organización	<i>Unidad 1, Documento CAME</i>
	Desarrollar protocolos estandarizados y herramientas de seguimiento en tiempo real para mejorar la administración de bodegas	Implementar sistemas de seguimiento y control en tiempo real	Aumento de la eficiencia operativa y reducción de errores en la gestión de inventarios	<i>Unidad 1, Documento CAME</i>
Afrontar	Prepararse para cambios regulatorios relacionados con auditorías internas y ajustes normativos	Desarrollar estrategias de cumplimiento normativo y diversificar la base de proveedores	Reducción de riesgos asociados a incumplimientos y mejora en la seguridad del suministro	<i>Unidad 1, Documento FODA</i>
	Diversificar la base de proveedores	Incorporar proveedores locales para disminuir dependencia de proveedores internacionales	Mayor estabilidad en el suministro y reducción de vulnerabilidad ante retrasos de entrega	<i>Unidad 1, Documento FODA</i>
Mantener	Mantener el liderazgo en el mercado chileno reforzando la reputación de calidad y atención personalizada	Automatizar procesos de inventario para que el personal enfoque sus esfuerzos en la atención al cliente	Mejora en la percepción de confiabilidad y servicio al cliente	<i>Unidad 1, Documento de Calidad</i>
	Continuar con la certificación de procesos y estándares de calidad	Implementar mejoras continuas en la supervisión de calidad	Mayor credibilidad en el mercado y mejora de la calidad percibida	<i>Unidad 1, Documento de Calidad</i>
Explotar	Aprovechar el crecimiento de la demanda en prótesis	Desarrollar campañas de marketing que destaquen la disponibilidad y rapidez en la entrega de productos	Posicionamiento de Cilef Medical como proveedor confiable y preparado para satisfacer la demanda creciente	<i>Unidad 1, Documento de Marketing</i>
	Adoptar tecnologías emergentes en 3D y sistemas automatizados para producir prótesis	Invertir en tecnología de producción avanzada para mejorar la eficiencia y reducir costos	Competitividad mejorada y satisfacción de la creciente demanda en el sector de prótesis	<i>Unidad 1, Documento de Innovación</i>

4. Justificación del Proyecto

4.1. Justificación Cualitativa

La gestión de inventarios en Cilef Medical, basada en procesos manuales, ha generado una serie de problemas operativos que impactan tanto la eficiencia interna de la empresa como la calidad del servicio que reciben los pacientes. Aunque Cilef Medical cuenta con el inventario necesario para responder a la demanda, la falta de un sistema automatizado de gestión ocasiona que el manejo de stock sea impreciso y propenso a errores, lo cual limita la capacidad de respuesta y afecta la operación diaria (Instituto Nacional de Estadísticas (INE), 2024). Esta situación se agrava en el caso de insumos esenciales, como liners y adaptadores, cuya disponibilidad debe ser inmediata para garantizar la continuidad y puntualidad en la atención de los pacientes.

La dependencia de métodos manuales de registro genera desorganización y hace que el personal de bodega y los protesistas destinen más tiempo del necesario a la localización y verificación de productos. Este proceso lento y poco eficiente no permite que se tenga un control preciso sobre los niveles de inventario en tiempo real, lo cual resulta en demoras innecesarias en la preparación y entrega de prótesis. La ausencia de herramientas tecnológicas, como códigos QR o RFID, que permitan un seguimiento constante y detallado de cada producto, también incrementa la posibilidad de errores humanos en los registros, lo que contribuye a una falta de claridad en la información del stock. Además, esta falta de automatización no solo afecta la eficiencia interna, sino que también repercute en la experiencia de los pacientes.

Las demoras en la entrega de prótesis no solo representan un inconveniente logístico, sino que afectan directamente la calidad de vida de las personas que dependen de estos productos para su movilidad y bienestar diario. En algunos casos, los pacientes han tenido que esperar varias semanas adicionales para recibir sus prótesis debido a la desorganización en el inventario, lo que genera frustración y ansiedad en quienes requieren soluciones ortopédicas para llevar una vida normal. Estos tiempos de espera afectan negativamente la percepción de confiabilidad y calidad del servicio de Cilef Medical, lo cual es crucial en un sector tan sensible como el de la ortopedia.

La falta de automatización también tiene consecuencias financieras para Cilef Medical. La empresa se ve obligada a recurrir a pedidos urgentes para compensar los problemas de coordinación interna, lo que incrementa considerablemente los costos operativos. Estos pedidos urgentes no solo resultan más caros, sino que además afectan la estabilidad del flujo de trabajo, al exigir ajustes de último momento en la producción y entrega. Esta situación es insostenible a largo plazo y limita el crecimiento y la sostenibilidad financiera de la empresa en un mercado que, si bien tiene poca competencia directa, demanda altos estándares de calidad y eficiencia en la atención.

Implementar un sistema de gestión de inventarios automatizado ofrecería a Cilef Medical una serie de beneficios que impactarían tanto en la operación interna como en la satisfacción del cliente. Con un sistema que permita el control en tiempo real de los insumos, la empresa podría reducir significativamente la probabilidad de errores en los registros y mejorar la coordinación entre el equipo de bodega y los protesistas, garantizando tiempos de entrega más eficientes.

La automatización permitiría optimizar la planificación de inventarios, eliminando la necesidad de realizar pedidos de última hora y asegurando que los insumos estén disponibles en el momento que se necesitan.

Además, contar con un sistema automatizado reforzaría la reputación de Cilef Medical como un proveedor confiable en el sector ortopédico en Chile. En un mercado donde los pacientes buscan una atención rápida y precisa, la empresa se posicionaría como líder en calidad y servicio, diferenciándose de la competencia y ganando la lealtad de sus clientes. En definitiva, esta inversión en tecnología no solo mejoraría la eficiencia operativa y reduciría costos, sino que también consolidaría la imagen de Cilef Medical como una empresa comprometida con el bienestar y la satisfacción de sus pacientes, contribuyendo así a su éxito y sostenibilidad a largo plazo.

4.2. Justificación Cuantitativa

Implementar un sistema automatizado de gestión de inventarios en Cilef Medical es clave para lograr una operación más eficiente y reducir costos.

4.2.1. *Reducción de Costos Operativos*

La gestión manual de inventarios suele ser ineficiente y genera costos adicionales. Según estudios, las empresas que han implementado sistemas automatizados han logrado reducir sus costos operativos hasta en un 20%, ya que la tecnología ayuda a optimizar la administración de las existencias y evita gastos innecesarios en pedidos urgentes o stock extra (González, J., & Silva, M., 2024). Esto permitiría a Cilef Medical ahorrar una cantidad significativa en sus gastos de operación y manejar sus inventarios con mayor agilidad.

4.2.2. *Menos Errores en el Inventario*

El uso de métodos manuales tiende a ser más propenso a errores humanos, como registros incorrectos o productos que se extravían. Al automatizar la gestión de inventarios, los errores pueden disminuir entre un 15% y un 20%, lo que asegura un control más preciso y confiable del inventario (TECNIpesa, 2023; Blue Prism, 2023). Este nivel de precisión es importante en una empresa como Cilef Medical, ya que asegura que los productos esenciales estén disponibles para los pacientes sin complicaciones.

4.2.3. *Mejora en la Satisfacción del Cliente*

Un control eficiente del inventario garantiza que los productos estén siempre disponibles, lo que reduce los tiempos de espera y mejora la experiencia del cliente. Muchas empresas que adoptan la automatización han visto un aumento de hasta un 25% en la satisfacción de sus clientes, ya que se benefician de tiempos de respuesta más rápidos y de una mayor confiabilidad en la entrega de productos (Clarís, 2024; Automation Anywhere, 2023). Esto es fundamental para Cilef Medical, ya que le permite responder mejor a las necesidades de sus pacientes y reforzar su imagen como un proveedor confiable.

4.2.4. *Retorno de la Inversión (ROI)*

Aunque la inversión inicial en automatización puede ser considerable, se estima que el retorno de la inversión suele alcanzarse en un plazo de 12 a 18 meses, gracias a los ahorros en costos operativos y a la mejora en la eficiencia (Blue Prism, 2023; MRPeasy, 2023).

La reducción de costos, junto con menos errores y una mayor satisfacción del cliente, permiten que esta inversión se recupere rápidamente y que el sistema comience a generar beneficios adicionales a largo plazo.

4.2.5. *Comparativa de Indicadores Antes y Después de la Automatización*

Indicador	Antes de la Automatización	Después de la Automatización	Mejora Estimada
Costos Operativos	100%	80%	20%
Errores en el Inventario	20%	5%	15%
Satisfacción del Cliente	70%	95%	25%
Tiempo de Recuperación (ROI)	N/A	12-18 meses	N/A

Tabla 2. Comparativa de Indicadores Antes y Después de la Automatización

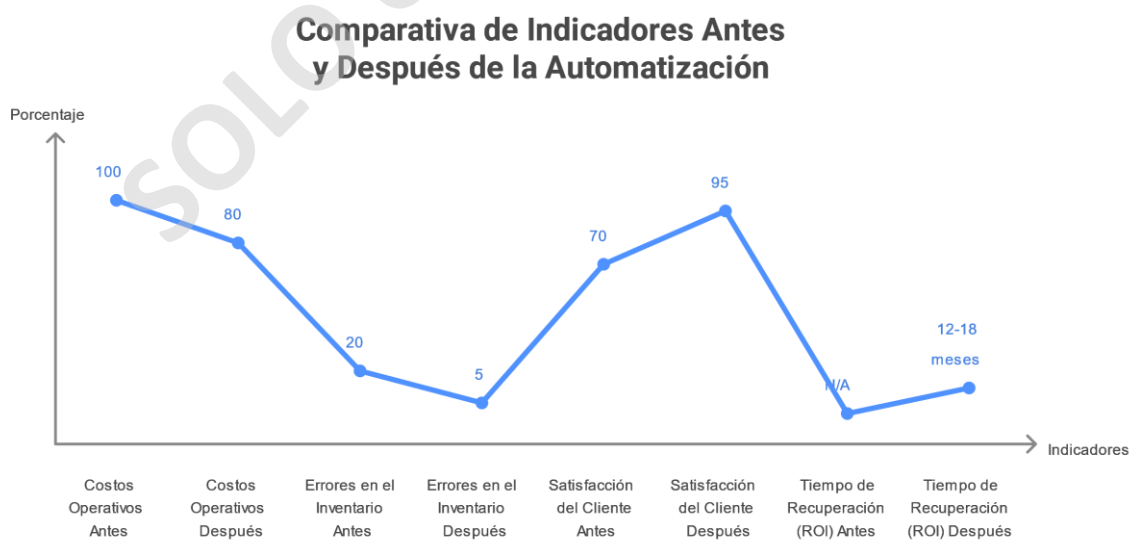


Imagen 3. Comparativa de Indicadores Antes y Después de la Automatización

4.2.6. *Proyecciones Financieras*

Se calcula que implementar un sistema automatizado en Cilef Medical requerirá una inversión inicial de \$50,000 CLP. Con una reducción en costos operativos del 20%, es decir, un ahorro anual de \$10,000 CLP, se proyecta que la inversión se recuperaría en aproximadamente cinco años.

4.2.7. *Proyección de Ahorros y Recuperación de la Inversión*

Año	Inversión Inicial (CLP)	Ahorro Anual en Costos Operativos (CLP)	Acumulado de Ahorros (CLP)	Balance Neto (CLP)
1	7.850.000	1.570.000	1.570.000	-6.280.000
2	0	1.570.000	3.140.000	-4.710.000
3	0	1.570.000	4.710.000	-3.140.000
4	0	1.570.000	6.280.000	-1.570.000
5	0	1.570.000	7.850.000	0

Tabla 3. Proyección de Ahorros y Recuperación de la Inversión.

La implementación de un sistema automatizado en Cilef Medical no solo facilitará el control del inventario y mejorará la experiencia del cliente, sino que también generará ahorros importantes en el mediano y largo plazo.

5. Marco teórico

5.1. Marco Conceptual

El marco conceptual se enfoca en los conceptos y tecnologías clave para la automatización de la gestión de inventarios, con énfasis en su aplicación en la industria de prótesis ortopédicas. En este sector, donde la precisión y eficiencia en el manejo de insumos son fundamentales, la implementación de sistemas automatizados ha pasado de ser un lujo a una necesidad para asegurar un servicio de alta calidad. Las soluciones tecnológicas permiten a las empresas administrar sus recursos de manera más eficaz y mejoran la experiencia del paciente, quien depende de la disponibilidad de productos para su bienestar y movilidad (González & Silva, 2020).

En la industria de prótesis y ortesis, la gestión automatizada de inventarios ofrece ventajas considerables en términos de rapidez y disponibilidad de productos, lo cual es crucial en un entorno donde el tiempo de respuesta y la calidad de los productos impactan directamente en la vida del usuario final. El seguimiento continuo de cada insumo y el control en tiempo real del inventario permiten anticiparse a problemas de desabastecimiento y planificar con mayor precisión las reposiciones. De esta manera, las empresas reducen errores, optimizan sus operaciones y ofrecen un servicio más ágil y confiable (Martínez & López, 2021).

5.1.1. *Aumento de la Demanda de Prótesis y Ortesis*

La demanda de soluciones protésicas y ortésicas ha crecido sostenidamente en los últimos años, impulsada por factores demográficos y epidemiológicos, como el envejecimiento de la población y el aumento de enfermedades crónicas, entre ellas la diabetes y problemas de movilidad (Martínez & López, 2021). Este crecimiento plantea desafíos complejos para las empresas del sector, ya que requiere de un sistema de gestión de inventarios cada vez eficiente y sofisticado. Las empresas deben manejar una amplia variedad de productos, desde componentes estándar hasta soluciones especializadas, lo que hace que los métodos de control tradicionales, basados en procesos manuales, resulten ineficientes y obsoletos para atender la complejidad del mercado actual.

Con el envejecimiento poblacional, también ha surgido una demanda diversificada y específica de productos ortopédicos. Los adultos mayores necesitan prótesis, órtesis y ayudas técnicas que les permitan mantener su autonomía y movilidad por más tiempo. Esto implica que las empresas deben contar con un inventario diverso, que contemple tanto los productos más comunes como opciones especializadas adaptadas a diversas condiciones de salud (Pérez & Gómez, 2020). La implementación de un sistema automatizado resulta esencial en este contexto para asegurar que todos los productos estén disponibles en el momento adecuado y en las condiciones óptimas.

5.1.2. *Relevancia de la Automatización en la Gestión de Inventarios*

La implementación de un sistema automatizado de gestión de inventarios ofrece múltiples beneficios para la industria de prótesis ortopédicas. La automatización proporciona una visibilidad completa y en tiempo real del estado de cada insumo, lo cual resulta fundamental para asegurar la disponibilidad de productos críticos cuando se necesitan. Esto ayuda a evitar desabastecimientos y reduce los retrasos en la entrega de prótesis a los pacientes, lo que impacta positivamente en la calidad del servicio (Capterra Chile, 2024).

La automatización también reduce significativamente los errores humanos en el proceso de actualización de inventarios. Cada movimiento de insumos se registra automáticamente, eliminando la necesidad de intervención manual y minimizando las posibilidades de inconsistencias o pérdidas de productos. Además, el uso de datos precisos sobre la demanda de cada producto permite a las empresas hacer proyecciones más confiables, ajustando sus pedidos de manera eficiente y evitando la acumulación de stock innecesario. Esto se traduce en una gestión financiera más eficiente, ya que la empresa no inmoviliza capital en productos que no tienen alta rotación, y puede invertir esos recursos en otros aspectos críticos de su operación o en tecnologías que mejoren sus procesos (ComparaSoftware Chile, 2024).

5.1.3. *Tecnologías Emergentes en la Gestión de Inventarios*

Varias tecnologías emergentes están revolucionando la gestión de inventarios en la industria de prótesis ortopédicas. Entre ellas se destacan la identificación por radiofrecuencia (RFID), los códigos QR y los sistemas de gestión de almacenes (WMS).

Estas herramientas permiten un control preciso y detallado de cada insumo, proporcionando información en tiempo real sobre su ubicación, estado y disponibilidad.

Identificación por Radiofrecuencia (RFID): La tecnología RFID facilita el rastreo automático de productos dentro del almacén y permite que se generen alertas cuando los niveles de stock caen por debajo de un umbral predeterminado (RFID Chile, 2024). Esta tecnología reduce la necesidad de inventarios físicos constantes, optimizando el tiempo y los recursos del personal en tareas de control.

Ventajas de RFID:

- **Automatización completa:** Permite la lectura de etiquetas RFID a distancia, minimizando la intervención humana y mejorando la eficiencia operativa (González & Silva, 2022).
- **Lectura masiva:** RFID permite la lectura simultánea de múltiples etiquetas, acelerando los procesos de inventario y permitiendo el control de grandes volúmenes en tiempo real (Capterra Chile, 2024).
- **Mayor precisión:** Proporciona información precisa, reduciendo errores y mejorando la trazabilidad del producto (ComparaSoftware Chile, 2024).

Desventajas de RFID:

- **Costo inicial elevado:** Implementar un sistema RFID requiere inversión en infraestructura, incluyendo etiquetas, lectores y software especializado (RFID Chile, 2024).

- **Susceptibilidad a interferencias:** Las etiquetas RFID pueden verse afectadas por ciertos materiales, lo que requiere mantenimiento constante para asegurar su funcionamiento (Martínez & López, 2021).
- **Capacitación del personal:** Los empleados necesitan formación específica para manejar correctamente la tecnología RFID (Pérez & Gómez, 2020).

Códigos QR: Los códigos QR representan una solución más accesible y económica para la identificación y seguimiento de productos. Esta tecnología permite obtener información detallada de cada producto mediante un escaneo rápido, y es fácil de implementar sin necesidad de infraestructura costosa.

Al escanear un código QR, se puede acceder a datos como la ubicación del producto en el almacén, la fecha de recepción y su historial de movimientos (González & Silva, 2020).

Ventajas de los Códigos QR:

- **Bajo costo:** La impresión de códigos QR es económica, ideal para empresas que buscan una solución accesible.
- **Facilidad de implementación:** Se puede integrar fácilmente en sistemas de gestión existentes sin modificaciones significativas.
- **Compatibilidad con dispositivos móviles:** Los códigos QR pueden ser escaneados con teléfonos o tablets comunes, lo cual facilita su uso.

Desventajas de los Códigos QR:

- **Capacidad limitada de datos:** Los códigos QR no almacenan gran cantidad de información, lo que puede ser un inconveniente para el seguimiento detallado.

- **Escaneo manual:** Requiere intervención humana para escanear cada producto, lo cual puede ser menos eficiente en inventarios de gran volumen.

Sistemas de Gestión de Almacenes (WMS): Los sistemas WMS están diseñados para optimizar y centralizar el control de stock, la ubicación de productos y la planificación de pedidos en el almacén (Capterra Chile, 2024). Estas plataformas permiten gestionar todas las operaciones del almacén en tiempo real, proporcionando información detallada y mejorando la eficiencia operativa.

Ventajas de WMS:

- **Control integral:** Permite la gestión en tiempo real de todas las operaciones del almacén, proporcionando visibilidad completa sobre el inventario (ComparaSoftware Chile, 2024).
- **Escalabilidad:** Los sistemas WMS pueden ajustarse a las necesidades de la empresa conforme esta crece o sus operaciones se vuelven más complejas (González & Silva, 2022).
- **Integración con otras tecnologías:** Se pueden integrar con RFID y códigos QR, aprovechando al máximo las ventajas de la automatización (Pérez & Gómez, 2020).

Desventajas de WMS:

- **Inversión inicial alta:** Su implementación requiere una inversión en software, hardware y personalización para adaptarse a los procesos específicos de la empresa (ComparaSoftware Chile, 2024).

- **Complejidad en la operación:** Su uso puede ser complicado, por lo que el personal requiere capacitación para aprovechar todas sus funcionalidades (Pérez & Martínez, 2022).
- **Dependencia tecnológica:** La empresa puede volverse dependiente de actualizaciones y soporte técnico continuo (Martínez & López, 2021).

5.1.4. *Integración de Sistemas de Gestión*

Integrar estas tecnologías en un sistema de gestión automatizado completa mejora la eficiencia operativa y aporta una base sólida para la toma de decisiones estratégicas. Con datos precisos y actualizados, los gerentes pueden evaluar el rendimiento de cada línea de productos, identificar patrones de demanda y adaptar las estrategias de inventario para responder de manera proactiva a las necesidades del mercado (Información de Mercados, 2024). Un sistema integrado también facilita la comunicación y coordinación entre las distintas áreas de la empresa, creando un entorno colaborativo y alineado con los objetivos organizacionales.

En este sentido, contar con un sistema de gestión integrado ayuda a las empresas del sector ortopédico a enfrentar los desafíos del mercado, como los cambios en la demanda y las regulaciones, y a ofrecer un servicio de calidad que cumpla con las expectativas de los pacientes que dependen de estos productos para mejorar su calidad de vida (Pérez & Gómez, 2020).

5.2. Marco Legal

Para implementar un sistema automatizado de gestión de inventarios en Cilef Medical, es fundamental cumplir con varias normativas legales chilenas que regulan la manipulación, almacenamiento, distribución y protección de productos médicos. Estas normativas, emitidas por el Ministerio de Salud y otras entidades, buscan asegurar que las empresas del sector cumplan con estándares de seguridad y calidad, protegiendo tanto los productos como la salud y seguridad de los pacientes.

En este contexto, que Cilef Medical adapte su sistema de inventarios a estas regulaciones no es un simple requisito formal, sino un paso clave en su compromiso con la calidad y la ética profesional en el servicio a los pacientes.

Contar con un sistema automatizado que cumpla con estos requisitos permite a Cilef Medical no solo optimizar sus procesos internos, sino también destacar como una empresa confiable y comprometida en el mercado de productos ortopédicos. Un sistema bien desarrollado asegura un control efectivo del stock y permite una gestión precisa en todas las etapas de la cadena de suministro, desde la adquisición de los insumos hasta su entrega final al paciente. Esto contribuye a una operación más eficiente, una mejora en la atención a los pacientes y un compromiso con la transparencia y la responsabilidad.

5.2.1. *Ley N. ° 20.120 - Ley sobre Productos Médicos*

La Ley N.º 20.120 regula la comercialización, almacenamiento y distribución de productos médicos en Chile. Para insumos ortopédicos como los que maneja Cilef Medical, esta ley exige que los productos se almacenen en condiciones controladas que preserven su calidad y funcionalidad. En este sentido, el sistema de inventarios de Cilef Medical debe garantizar una trazabilidad completa de cada producto, desde su entrada al almacén hasta su entrega final. Esto implica no solo un control físico de los productos, sino también un sistema de monitoreo que permita identificar cualquier problema o desviación en los estándares de calidad (Gobierno de Chile, 2024).

Además, la ley establece la necesidad de contar con planes de contingencia para responder ante problemas que puedan afectar la calidad o disponibilidad de los productos.

Si surge una desviación de los estándares durante el almacenamiento o un error en el inventario, el sistema automatizado debe poder detectar y reportar la situación para actuar rápidamente. Así, Cilef Medical asegura que los insumos ortopédicos cumplan con todas las exigencias legales, manteniendo un control riguroso de la calidad y evitando cualquier impacto negativo en la atención al paciente (Ley N. ° 20.120, 2006).

5.2.2. *Decreto Supremo N. ° 3/2010 del Ministerio de Salud*

El Decreto Supremo N. ° 3/2010, emitido por el Ministerio de Salud, define los lineamientos para el almacenamiento, manipulación y transporte de productos médicos, con el objetivo de evitar cualquier riesgo para los pacientes que los utilizan. Cumplir con este decreto significa para Cilef Medical adoptar prácticas rigurosas y estandarizadas de control en su sistema de inventarios automatizado.

El decreto exige que cada producto médico pase por un proceso de verificación en su estado al momento de la recepción en el almacén y que se realice un seguimiento constante de sus condiciones durante el almacenamiento y transporte. Con un sistema automatizado, Cilef Medical puede monitorear en tiempo real el estado de cada insumo, generar reportes y cumplir con las auditorías e inspecciones del Ministerio de Salud. Esto no solo demuestra el compromiso de la empresa con la seguridad y calidad, sino que también promueve la transparencia en su operación (Ministerio de Salud, 2024).

5.2.3. *Normas Técnicas para Productos Médicos*

Además de leyes y decretos, el Ministerio de Salud establece normativas técnicas para el manejo, etiquetado, almacenamiento y transporte de productos médicos en Chile. Estas normativas aplican a toda la cadena de suministro y buscan asegurar que los productos lleguen en óptimas condiciones a los pacientes. Esto es especialmente importante en productos ortopédicos, donde un manejo adecuado es crucial para garantizar su funcionalidad y mejorar la calidad de vida del paciente.

El sistema de inventarios de Cilef Medical debe monitorear y registrar las condiciones de almacenamiento, como temperatura y humedad, cuando sea necesario. La automatización permite que cada insumo se almacene en el entorno adecuado, y si surge algún problema en las condiciones, el sistema puede detectarlo y avisar para tomar medidas a tiempo. De esta manera, Cilef Medical no solo asegura la satisfacción del paciente, sino que también evita posibles sanciones o problemas legales derivados del incumplimiento de los estándares de calidad (Ministerio de Salud, 2015).

5.2.4. *Protección de Datos Personales*

La Ley N. ° 19.628 sobre Protección de la Vida Privada establece los principios para el tratamiento adecuado de los datos personales en Chile, un aspecto clave en el sector salud por la información sensible que se maneja sobre tratamientos y productos utilizados por los pacientes.

El sistema de inventarios de Cilef Medical debe asegurar que toda la información personal de los pacientes esté protegida y accesible solo para el personal autorizado.

Esto implica implementar medidas de seguridad físicas y digitales y definir políticas de gestión de datos que respeten el consentimiento informado de los pacientes. Además, el sistema debe incluir auditorías y monitoreo de accesos para asegurar que se cumplan los principios de confidencialidad y seguridad en el manejo de esta información (Ley N.° 19.628, 1999). De esta forma, Cilef Medical maneja los datos de sus pacientes de manera ética y responsable, reforzando la confianza en la empresa.

5.2.5. *Preparación para Normativas Futuras de Protección de Datos*

Chile está modernizando su legislación de protección de datos para alinearse con estándares internacionales, como el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) de la Unión Europea. Estos cambios buscan fortalecer la protección de la información personal y establecer requisitos más rigurosos para las empresas que gestionan datos sensibles. Entre los nuevos requisitos que podrían implementarse están el derecho al olvido, la portabilidad de datos y evaluaciones de impacto en la privacidad.

Para Cilef Medical, anticiparse a estas normativas es una oportunidad de reforzar su compromiso con el manejo seguro y ético de la información personal de los pacientes. Al adaptar su sistema de gestión de inventarios a estos posibles requisitos futuros, la empresa estará mejor preparada para cumplir con las exigencias que puedan implementarse, y demostrará un compromiso real con la responsabilidad social. Esto no solo fortalece su reputación ante pacientes y el público, sino que también posiciona a Cilef Medical como una empresa proactiva y responsable en la gestión de datos sensibles en el sector de la salud (Gobierno de Chile, 2022).

6. Objetivos del PAT (Plan de acción)

Este apartado presenta los objetivos que guiarán la implementación del sistema automatizado de gestión de inventarios en Cilef Medical. Los objetivos han sido diseñados para abordar las necesidades críticas identificadas en la gestión de inventarios, asegurar la disponibilidad de insumos esenciales, reducir los tiempos de entrega y optimizar los procesos internos. Cada objetivo incluye métricas específicas que permitirán evaluar su cumplimiento y su contribución al logro del objetivo general del proyecto.

6.1. Objetivo general

Incrementar la eficiencia en la gestión de inventarios de Cilef Medical SpA mediante la implementación de un sistema automatizado que permita mejorar la disponibilidad de prótesis ortopédicas y reducir los tiempos de entrega a los pacientes de 30 días a 15 días para diciembre de 2024.

Métrica de Evaluación:

- Reducción del tiempo promedio de entrega de prótesis a los pacientes, medido en días.
- Incremento en la disponibilidad de insumos críticos, con un porcentaje objetivo de disponibilidad del 95%.

6.1.1. *Objetivos específicos*

En este apartado se detallan los objetivos específicos diseñados para alcanzar el objetivo general del proyecto. Cada uno de ellos aborda áreas clave en la gestión de inventarios, desde la identificación y selección de sistemas automatizados, hasta la mejora de la planificación del stock y la optimización de la comunicación interna. Estos objetivos se acompañan de métricas claras que permiten evaluar su cumplimiento y asegurar una conexión directa con los resultados esperados del proyecto.

Objetivo específico 1:

Identificar y evaluar 3 sistemas automatizados de control de gestión de inventario disponibles en el mercado, seleccionando el más adecuado para las necesidades de Cilef medical y que permita reducir el periodo de entrega de prótesis a pacientes a 15 días. Meta a cumplir 7 de octubre de 2024.

Métricas de Evaluación:

- Porcentaje de reducción de errores en los inventarios tras la implementación del sistema (objetivo: reducir errores en un 25% en el primer trimestre de operación).
- Número de sistemas evaluados y análisis comparativo con criterios específicos como costo, facilidad de uso e integración con los procesos actuales.
- Tiempo estimado para la implementación del sistema seleccionado.

Objetivo específico 2:

Ejecutar un análisis detallado de las necesidades de producción para identificar 5 productos de mayor demanda en prótesis ortopédicas, mejorando la planificación del stock antes del 31 de octubre de 2024.

Métricas de Evaluación:

- Tiempo promedio necesario para la reposición de los productos más demandados (objetivo: reducir el tiempo de reposición en un 15%).
- Precisión en la planificación de inventarios, medido en términos de desabastecimiento de productos clave (objetivo: menos del 5% de faltantes en productos críticos).
- Reporte detallado que documente los patrones de demanda y proponga estrategias de mejora.

Objetivo Específico 3:

Establecer un protocolo de comunicación entre bodega y protesistas para mejorar la gestión del inventario y reducir errores en la preparación de prótesis en un 40% para el 11 de noviembre de 2024.

Métricas de Evaluación:

- Porcentaje de mejora en la comunicación interna entre bodega y protesistas, evaluado mediante encuestas al personal (objetivo: 85% de satisfacción).
- Reducción del tiempo de respuesta promedio entre solicitudes de insumos y entrega efectiva (objetivo: tiempo de respuesta inferior a 2 días).
- Implementación efectiva del protocolo, medido por la disminución de errores en la preparación de pedidos (objetivo: reducción del 40%).

7. Organización Bajo Estudio

La organización Cilef Medical posee capacidades fundamentales que sustentan directamente la implementación del sistema automatizado de gestión de inventarios. Estas capacidades se reflejan en su misión y visión, que guían su propósito estratégico, así como en su estructura organizacional, diseñada para responder a las demandas operativas y del mercado con eficiencia y calidad.

Misión y Visión como Pilar Estratégico

La **misión** de Cilef Medical, "Proveer soluciones ortopédicas de alta calidad que mejoren la calidad de vida de personas con discapacidades, empleando innovación tecnológica y un servicio altamente personalizado", subraya la relevancia de la innovación tecnológica en sus operaciones. La adopción de un sistema automatizado de gestión de inventarios representa una acción alineada con este propósito, permitiendo a la organización garantizar la disponibilidad de insumos críticos, mejorar los tiempos de respuesta y optimizar la experiencia del cliente.

Por su parte, la **visión**, "Ser reconocidos como la empresa líder en soluciones ortopédicas y rehabilitación en Chile, y expandir nuestros servicios a nivel internacional", refuerza la necesidad de modernizar y fortalecer los procesos internos, como la gestión de inventarios. La implementación de tecnologías avanzadas no solo respalda su posicionamiento en el mercado nacional, sino que también crea una base sólida para competir en mercados internacionales, donde la eficiencia operativa y el cumplimiento de altos estándares son fundamentales.

Estructura Organizacional como Soporte Operativo

La estructura organizacional de Cilef Medical proporciona el soporte necesario para la implementación y sostenibilidad de un sistema automatizado de gestión de inventarios. Cada área dentro de la empresa desempeña un rol clave en este proceso, asegurando una integración eficiente de la tecnología con las operaciones diarias.

La **estructura jerárquica** y los roles bien definidos facilitan la coordinación entre las distintas áreas involucradas, como logística, producción y servicio al cliente, permitiendo que las mejoras tecnológicas se traduzcan en beneficios tangibles para los pacientes y en eficiencia operativa. Además, el equipo multidisciplinario de la empresa está preparado para adoptar nuevas herramientas tecnológicas gracias a un enfoque continuo en capacitación y desarrollo.

7.1. Presentación de la empresa

7.1.1. *Introducción a la Empresa*

Cilef Medical SpA es una empresa chilena líder en el sector ortopédico, destacada por su enfoque en la fabricación y distribución de soluciones ortopédicas. Desde su creación, la empresa ha trabajado con el propósito de mejorar la calidad de vida de sus pacientes, ofreciendo prótesis y ortesis adaptadas a las necesidades de cada persona. A través de un servicio personalizado y el uso de tecnología innovadora, Cilef Medical ha logrado posicionarse como un referente en el mercado chileno, brindando soluciones ortopédicas que combinan calidad, funcionalidad y personalización.

7.1.2. *Nombre y Naturaleza*

Cilef Medical SpA es una empresa chilena fundada en 2007 y dedicada a la venta, fabricación y distribución de productos ortopédicos, con un enfoque particular en prótesis y órtesis personalizadas. La empresa se especializa en ofrecer soluciones adaptadas para personas con discapacidades físicas, brindando a cada paciente un producto que responde a sus características individuales y promoviendo una mejor calidad de vida. La empresa combina el conocimiento médico con avances tecnológicos para garantizar la durabilidad, comodidad y eficacia de cada uno de sus productos.

Datos Legales de la Empresa

- **Razón Social:** Cilef Medical SpA
- **RUT:** 76.729.369-0
- **Dirección Comercial:** Francisco Bilbao 2974, Providencia, Región Metropolitana, Santiago
- **Giro:** Venta al por menor de artículos ortopédicos en comercios especializados
- **Representante Legal:** Cynthia Martínez

7.1.3. *Ubicación y Cobertura*

La sede principal de Cilef Medical se encuentra en Providencia, Santiago, una ubicación estratégica que facilita el acceso de los pacientes de la Región Metropolitana. Esta localización también permite una distribución eficiente de sus productos a otras regiones del país, alcanzando tanto instituciones públicas y clínicas privadas como a clientes individuales. Gracias a su infraestructura y logística, Cilef Medical asegura que sus productos lleguen de manera oportuna a quienes los necesitan, ya sea en Santiago o en cualquier otra región de Chile.

7.1.4. *Misión y Visión*

- **Misión:** "Proveer soluciones ortopédicas de alta calidad que mejoren la calidad de vida de personas con discapacidades, empleando innovación tecnológica y un servicio altamente personalizado". Esta misión define el compromiso de Cilef Medical con la excelencia en la atención al paciente, colocando su bienestar y comodidad como prioridad.
- **Visión:** "Ser reconocidos como la empresa líder en soluciones ortopédicas y rehabilitación en Chile y expandir nuestros servicios a nivel internacional, desarrollando alianzas estratégicas y tecnología avanzada para llegar a una mayor cantidad de personas". Con esta visión, la empresa aspira a ampliar su impacto en el mercado de la salud, tanto a nivel nacional como internacional, mediante el desarrollo continuo de productos innovadores y colaboraciones estratégicas.

7.1.5. Productos

Cilef Medical ofrece una gama de productos cuidadosamente seleccionados para atender diferentes necesidades en el campo de la ortopedia y rehabilitación:

- **Prótesis y Ortesis:** La empresa cuenta con una amplia variedad de prótesis, desde prótesis mioeléctricas hasta modelos fabricados en carbono o polipropileno, ofreciendo así opciones de alta tecnología que aseguran un rendimiento óptimo. Las ortesis también abarcan diversas necesidades, incluyendo ortesis de rodilla, cadera y columna, además de plantillas ortopédicas y el sistema Foot Scan. Estos productos se complementan con componentes adicionales, como adaptadores, pies protésicos y liners de silicona, para ofrecer soluciones completas y adaptadas.
- **Ayudas Técnicas:** Cilef Medical también provee productos de apoyo a la movilidad, como bastones, muletas, sillas de ruedas y andadores. Estos productos permiten a los pacientes mejorar su independencia y calidad de vida mientras complementan su proceso de rehabilitación.

7.1.6. Servicios

Cilef Medical no solo se dedica a la venta de productos, sino que también ofrece servicios que complementan y optimizan el uso de sus soluciones ortopédicas:

- **Ajuste y Personalización:** La empresa realiza evaluaciones detalladas para ajustar cada prótesis u ortesis según las necesidades y características de cada paciente. Este proceso personalizado asegura que cada dispositivo se adapte de manera óptima, mejorando la comodidad y funcionalidad.

- **Postventa y Mantenimiento:** Ofrece servicios de revisión periódica y mantenimiento para asegurar que las prótesis funcionen correctamente y con un rendimiento óptimo a lo largo del tiempo. Este servicio postventa es fundamental para garantizar la durabilidad y calidad de cada dispositivo, y proporciona a los pacientes la confianza de contar con el soporte necesario.
- **Consultoría y Evaluación Clínica:** Un equipo de protesistas y especialistas en ortopedia colabora con médicos y fisioterapeutas para diseñar soluciones de rehabilitación integrales. Esta colaboración permite a Cilef Medical crear dispositivos personalizados que se alinean con los objetivos terapéuticos de cada paciente, asegurando una rehabilitación efectiva.

7.2. Estructura Organizacional

7.2.1. Descripción General

Cilef Medical SpA cuenta con una estructura organizacional diseñada para maximizar la eficiencia operativa y garantizar una atención integral al paciente. La empresa está dividida en varias áreas clave, cada una de las cuales desempeña un papel fundamental para el éxito de la organización y para asegurar que los pacientes reciban un servicio de alta calidad. Esta organización permite que cada departamento se enfoque en sus responsabilidades específicas, manteniendo una colaboración eficaz entre las distintas áreas para optimizar la experiencia del cliente y cumplir con los objetivos estratégicos de la empresa.

7.2.2. *Organigrama*

A continuación, se detalla la estructura organizativa de Cilef Medical y la función de cada departamento:

- **Gerente General:** Encargado de la supervisión estratégica y de tomar decisiones clave que alineen a la empresa con sus objetivos a largo plazo. El gerente general lidera la visión, promueve la innovación y apoya la expansión de las operaciones, asegurando que cada área cumpla con su misión dentro de la organización.
- **Recursos Humanos (RRHH):**
 - **Reclutamiento y Selección:** Se encarga de atraer y contratar a profesionales con alta capacitación, como protesistas certificados y personal con experiencia en la fabricación de dispositivos médicos.
 - **Capacitación y Desarrollo:** Realiza talleres de actualización mensual en tecnologías nuevas, como el uso de impresoras 3D para la confección de moldes y dispositivos protésicos.
 - **Bienestar del Personal:** Implementa planes de incentivos y beneficios adicionales para mantener motivado al personal y reducir la rotación en puestos clave, asegurando la estabilidad del equipo.

- **Marketing y Ventas:**

- **Marketing:** Diseña campañas para destacar la personalización de las soluciones protésicas, enfocándose en campañas digitales y otros canales dirigidos a pacientes que buscan recuperar su movilidad.
- **Equipo de Vendedores:** Interactúan directamente con los clientes, ofreciendo asesoría personalizada sobre las soluciones ortopédicas que mejor se adaptan a sus necesidades, lo cual fortalece la relación con los pacientes.

- **Producción:**

- **Protesistas:** Profesionales especializados que evalúan a los pacientes y diseñan las prótesis que se ajusten mejor a cada caso, asegurando un producto que cumpla con las expectativas funcionales y de comodidad del paciente.
- **Maestros de Taller:** Responsables de la fabricación, ajuste y mantenimiento de las prótesis. Utilizan métodos tradicionales y tecnologías avanzadas, como la impresión 3D, para asegurar que cada prótesis cumpla con los estándares de calidad y precisión.

- **Logística y Almacén:**

- **Bodegueros:** Encargados del manejo de inventarios y del almacenamiento adecuado de insumos. Aseguran la correcta recepción de productos, su distribución eficiente y la logística inversa para recuperar componentes defectuosos o reutilizables, garantizando una gestión ordenada y ágil.

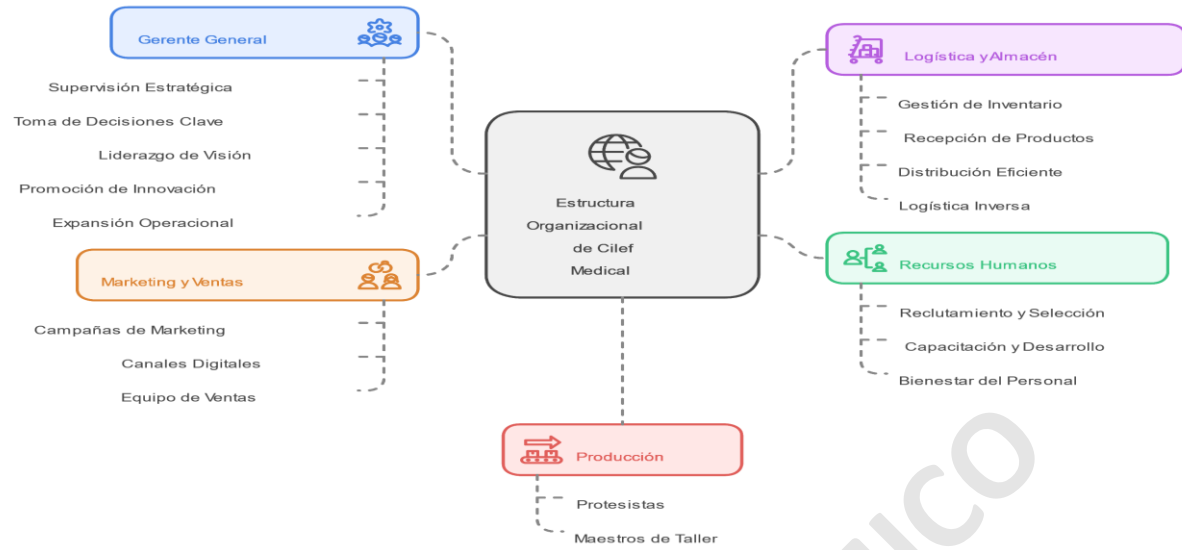


Imagen 4. Organigrama de la Empresa.

7.2.3. **Procesos Organizacionales (General)**

Cilef Medical SpA ha desarrollado procesos organizacionales que le permiten enfrentar los desafíos específicos del sector ortopédico en Chile.

Estos procesos buscan asegurar que la empresa funcione de manera eficiente, que los productos estén disponibles para los pacientes cuando los necesitan y que se cumplan los estándares de calidad en cada etapa. Cada área tiene un rol clave para mantener la calidad del servicio y fortalecer la operación de la empresa. Los principales procesos organizacionales son:

1.-Producción y Fabricación: Este proceso se enfoca en la creación de prótesis y ortesis a medida para cada paciente. Inicia con la evaluación de necesidades y la toma de medidas, seguido del uso de tecnologías como la impresión 3D para fabricar dispositivos precisos y cómodos. La producción se asegura de que cada pieza cumpla con los altos estándares que exigen tanto los pacientes como el sector.

2.-Gestión de Inventarios: El manejo de inventarios es clave para que la operación funcione de manera fluida. Este proceso abarca desde la recepción de insumos hasta su almacenamiento y registro. Actualmente, la empresa enfrenta algunos problemas en esta área, ya que la gestión manual del inventario genera desorganización y retrasos. La meta es modernizar este proceso con un sistema automatizado que facilite el control y mejore la precisión.

3.-Logística y Distribución: Este proceso asegura la entrega puntual de productos a pacientes y a instituciones. Incluye la distribución interna de insumos y la logística inversa para manejar productos que deban devolverse o reutilizarse. La coordinación entre los diferentes equipos es esencial para cumplir con los tiempos de entrega y las necesidades de los pacientes.

4.-Atención y Servicio al Cliente: Este proceso abarca desde la asesoría inicial hasta el servicio postventa. La atención al cliente es personalizada, ofreciendo orientación en la elección del producto adecuado y garantizando que cada paciente reciba el mantenimiento necesario para su prótesis o dispositivo.

5.-Marketing y Ventas: A través de campañas digitales y una estrategia de ventas centrada en la personalización, este proceso permite que la empresa conecte con pacientes y centros médicos que buscan soluciones ortopédicas de alta calidad.

6.-Recursos Humanos (RRHH): RRHH asegura que Cilef Medical cuente con un equipo capacitado y motivado, mediante procesos de reclutamiento, capacitación y programas de bienestar que ayudan a crear un ambiente de trabajo productivo y estable.

7.2.4. *Detalle del Proceso Bajo Estudio (Específico): Gestión de Inventarios*

Proceso Bajo Estudio: Automatización y Gestión de Inventarios

El área específica de estudio en este proyecto es la **Gestión y Automatización de Inventarios**. Actualmente, este proceso se realiza de manera manual, lo que ha traído varios problemas, como errores en el registro y dificultades para mantener un control preciso de los insumos. La automatización se presenta como una solución clave para mejorar la eficiencia, reducir costos y optimizar el trabajo de bodega, lo cual beneficiará directamente a los pacientes que dependen de estos productos.

7.2.5. *Fases del Proceso de Gestión de Inventarios Automatizado*

1.-Recepción y Verificación de Insumos: Al recibir insumos, el equipo de logística verifica que la cantidad y calidad de los productos sean correctas. Con la automatización, cada insumo se escanearía mediante códigos QR o RFID para que el sistema registre la entrada de manera instantánea, asegurando que todo quede registrado sin necesidad de ingresar datos manualmente.

2.-Almacenamiento y Control de Stock: Los productos verificados se almacenan en sus ubicaciones designadas. El sistema automatizado permite visualizar en tiempo real dónde está cada insumo y si hay suficiente stock, lo cual facilita tanto el orden en el almacén como la disponibilidad inmediata de productos cuando se necesiten.

3.-Registro Automatizado de Movimientos: Cada vez que un producto entra o sale del inventario, el sistema lo registra automáticamente. Además, este sistema emite alertas cuando los niveles de stock son bajos, lo cual ayuda a planificar mejor las compras y evitar faltantes. Este paso mejora significativamente la precisión, reduciendo errores y facilitando la planificación de la producción.

4.-Distribución Interna: Cuando los protesistas necesitan insumos para fabricar prótesis, el sistema ayuda a ubicar y asignar los productos de manera rápida y precisa. Esta asignación automatizada reduce los tiempos de búsqueda y asegura que el equipo de producción siempre tenga lo necesario sin demoras.

5.-Gestión de Logística Inversa: Cuando hay productos defectuosos o reutilizables, estos se devuelven al almacén. Con el sistema automatizado, el equipo puede llevar un seguimiento de estos insumos, asegurando que los productos defectuosos se identifiquen y manejen de manera eficiente, reduciendo pérdidas y permitiendo una gestión de recursos más sostenible.

6.-Generación de Reportes y Análisis de Inventarios: El sistema automatizado genera reportes que facilitan la toma de decisiones. Estos reportes incluyen información sobre consumo, frecuencia de pedidos y niveles óptimos de inventario. Al contar con datos precisos, la empresa puede hacer mejores proyecciones y ajustar sus compras de manera más eficiente.

7.2.6. *Impacto Esperado de la Automatización*

La implementación de este sistema automatizado para el control de inventarios permitirá a Cilef Medical mejorar su capacidad de respuesta, ya que reducirá los tiempos de entrega y optimizará la planificación de insumos. Al minimizar los errores humanos y mejorar la coordinación entre bodega y producción, Cilef Medical podrá garantizar que los productos estén disponibles cuando los pacientes los necesiten. Esto no solo mejora la experiencia del cliente, sino que también reduce costos y optimiza el flujo de trabajo interno, posicionando a la empresa como una opción confiable y eficiente en el sector ortopédico en Chile.

8. Desarrollo del Marco Metodológico

El marco metodológico es fundamental para guiar la implementación y evaluación de las estrategias orientadas a optimizar la gestión de inventarios en Cilef Medical. Este apartado detalla los pasos y herramientas utilizadas en el análisis y selección de un sistema automatizado de control de inventarios, alineado con los objetivos específicos planteados. La metodología desarrollada abarca desde la planificación temporal de actividades, reflejada en una Carta Gantt, hasta un exhaustivo análisis comparativo de tres sistemas disponibles en el mercado.

Para abordar las necesidades críticas de Cilef Medical, se ha estructurado este marco metodológico en diferentes etapas que incluyen la identificación, evaluación y selección del sistema que mejor se adapte a los requisitos de precisión, eficiencia y reducción de tiempos de entrega. Cada etapa del proceso metodológico ha sido diseñada para asegurar una mejora tangible en la disponibilidad de prótesis ortopédicas, optimizando los recursos y minimizando los tiempos de espera para los pacientes. Esta estructura proporciona una base clara y sistemática, permitiendo coordinar de manera efectiva los esfuerzos de todos los equipos involucrados y asegurar el éxito en la implementación de las mejoras propuestas.

8.1. Análisis de Riesgos Asociados a la Implementación del

Sistema Automatizado

La implementación de un sistema automatizado de gestión de inventarios supone un avance significativo en términos de eficiencia operativa, pero también conlleva riesgos que deben ser identificados, analizados y mitigados para asegurar el éxito del proyecto.

8.1.1. Riesgos Técnicos

1.-Incompatibilidad Tecnológica: La falta de integración adecuada entre el sistema automatizado y el ERP actual (Defontana) podría causar interrupciones en los flujos de datos.

- **Mitigación:** Realizar pruebas de integración antes de la implementación final para identificar y solucionar problemas de compatibilidad.

2.-Problemas en la Infraestructura Tecnológica: La infraestructura tecnológica actual podría no soportar los requerimientos del nuevo sistema, como la conexión a servidores o dispositivos móviles.

- **Mitigación:** Evaluar previamente la capacidad tecnológica de la empresa e incluir en el presupuesto mejoras necesarias en hardware y software.

Falta de Soporte Técnico: La implementación de un sistema automatizado puede requerir soporte especializado, que podría no estar disponible inmediatamente en caso de problemas.

- **Mitigación:** Contratar un plan de soporte técnico continuo con el proveedor seleccionado y capacitar a un equipo interno en el manejo básico del sistema.

8.1.2. Riesgos Operativos

1.-Resistencia al Cambio del Personal: La adopción de una nueva tecnología podría generar resistencia entre los empleados, especialmente si están acostumbrados a procesos manuales.

- **Mitigación:** Implementar un programa de capacitación y sensibilización para preparar al personal y destacar los beneficios de la automatización.

2.-Retrasos en la Implementación: Problemas logísticos o técnicos podrían retrasar la implementación del sistema, afectando los plazos previstos.

- **Mitigación:** Diseñar un cronograma detallado con contingencias, y asignar un equipo dedicado al seguimiento del proyecto.

3.-Interrupciones en la Operación: Durante la fase de implementación, es posible que se presenten interrupciones temporales en la operación de inventarios.

- **Mitigación:** Implementar el sistema en fases, comenzando por áreas piloto, y mantener un plan de respaldo para minimizar el impacto en las operaciones.

8.1.3. Riesgos Organizacionales

1.-Falta de Adopción Completa del Sistema: Si los empleados no utilizan plenamente las funcionalidades del sistema, los beneficios esperados no se materializarán.

- **Mitigación:** Monitorear la adopción del sistema a través de métricas de uso y realizar ajustes en la capacitación según sea necesario.

2.-Costos Adicionales No Planificados: Problemas imprevistos podrían generar costos adicionales, como la adquisición de licencias o hardware adicional.

- **Mitigación:** Establecer un fondo de contingencia para cubrir posibles gastos inesperados y negociar términos claros con el proveedor.

8.1.4. *Evaluación y Gestión de Riesgos*

Se propone utilizar una matriz de riesgos que clasifique los riesgos según su probabilidad de ocurrencia y su impacto potencial. Esta herramienta permitirá priorizar los riesgos más críticos y diseñar estrategias específicas para cada uno, asegurando que los desafíos asociados a la implementación del sistema automatizado sean abordados de manera proactiva y eficiente.

Riesgo	Probabilidad	Impacto	Estrategia de Mitigación
Incompatibilidad Tecnológica	Alta	Alto	Realizar pruebas de integración antes de la implementación final.
Problemas en la Infraestructura Tecnológica	Media	Alto	Evaluar la infraestructura tecnológica actual e incluir mejoras en el presupuesto.
Falta de Soporte Técnico	Media	Medio	Contratar un plan de soporte técnico continuo y capacitar al equipo interno.
Resistencia al Cambio del Personal	Alta	Alto	Implementar un programa de capacitación y sensibilización para el personal.
Retrasos en la Implementación	Alta	Alto	Diseñar un cronograma con contingencias y seguimiento constante.
Interrupciones en la Operación	Media	Medio	Implementar el sistema en fases con áreas piloto y mantener un plan de respaldo.
Falta de Adopción Completa del Sistema	Media	Medio	Monitorear el uso del sistema y ajustar la capacitación según necesidad.
Costos Adicionales No Planificados	Media	Alto	Establecer un fondo de contingencia y negociar términos claros con el proveedor.

Tabla 4. Evaluación y Gestión de Riesgos

8.3. Objetivo Específico N°1

Ampliación de la Explicación: Proceso de Selección y Pruebas Piloto

El proceso para seleccionar el sistema automatizado de gestión de inventarios que mejor se adapte a las necesidades de Cilef Medical constará de varias etapas detalladas, cada una respaldada por criterios objetivos y específicos. Este proceso incluirá la evaluación inicial, comparación detallada, selección final y pruebas piloto para garantizar la funcionalidad del sistema seleccionado en el contexto operativo de la empresa.

Etapas del Proceso de Selección

1. Evaluación Inicial: Se identificarán tres sistemas automatizados disponibles en el mercado, priorizando aquellos que ofrezcan funcionalidades avanzadas como códigos QR, RFID, integración con ERP, generación de reportes y soporte en la nube.

- **Criterios Clave:**

- Compatibilidad con el ERP actual (Defontana).
- Capacidades técnicas como monitoreo en tiempo real y automatización de inventarios.
- Soporte técnico y accesibilidad en Chile.

2. Análisis Comparativo: Los tres sistemas preseleccionados serán evaluados en función de un análisis multicriterio que incluirá:

- **Costo:** Evaluación del costo total de propiedad, considerando licencias, implementación, mantenimiento y soporte técnico.

- **Facilidad de Uso:** Interfaz intuitiva y necesidad de capacitación mínima.
- **Flexibilidad:** Capacidad para escalar con el crecimiento de la empresa y adaptarse a futuros cambios tecnológicos.
- **Generación de Reportes:** Personalización y utilidad de los informes generados.
- **Automatización:** Soporte para tecnologías como códigos QR y RFID para garantizar un control preciso.
- **Método:** Los sistemas serán calificados en una escala de 1 a 5 para cada criterio, calculando un puntaje total ponderado.

3. Selección Final: Con base en los puntajes obtenidos, se seleccionará el sistema que mejor cumpla con los criterios establecidos, priorizando la compatibilidad con los procesos internos de Cilef Medical.

- **Justificación:** Se elaborará un informe justificativo que detalle las razones técnicas y económicas detrás de la selección, destacando cómo el sistema seleccionado optimiza la gestión de inventarios y reduce los tiempos de entrega.

Pruebas Piloto para Validación

1. Implementación en Fases: El sistema seleccionado se implementará inicialmente en un área piloto, como un subconjunto de los productos más demandados. Esto permitirá validar su funcionalidad sin interrumpir las operaciones generales.

- **Actividades:**

- Configuración inicial del sistema y migración de datos relevantes.
- Capacitación del personal que participará en la fase piloto.
- Monitoreo intensivo de las operaciones en la fase piloto.

2. Indicadores de Validación: Durante la prueba piloto, se evaluarán indicadores clave para determinar la efectividad del sistema:

- Reducción de errores en inventario (objetivo: 25%).
- Tiempo promedio de registro de entradas y salidas de inventario (objetivo: 50% más rápido que el proceso manual).
- Nivel de satisfacción del personal con el sistema (objetivo: 80% o más).

3. Evaluación y Ajustes: Se recopilarán datos durante la fase piloto para evaluar la efectividad del sistema. Con base en los resultados, se realizarán ajustes necesarios antes de expandir su implementación a toda la operación.

- **Plan de Acción:** Si el sistema cumple con los indicadores clave, se procederá con la implementación a gran escala. En caso contrario, se revisará la configuración o se considerarán alternativas.

Este enfoque paso a paso asegura una selección meticulosa y una implementación eficaz del sistema automatizado, minimizando riesgos y maximizando los beneficios operativos para Cilef Medical. A continuación, se revisará cada etapa en detalle:

8.3.1. Búsqueda de 3 sistemas automatizados de gestión de inventario disponibles en el mercado.

Para mejorar la gestión de inventarios en Cilef Medical, se evaluaron tres sistemas de control de inventarios automatizados que ofrecen funcionalidades específicas para optimizar el control de entradas y salidas de productos. Los sistemas seleccionados para el análisis son:

1.- Bsale (www.bsale.cl): Este sistema permite gestionar inventarios de manera automatizada y cuenta con la capacidad de generar y escanear códigos de barras, facilitando el control de productos en tiempo real. Bsale ofrece integración con dispositivos móviles y una interfaz intuitiva que simplifica el registro de stock y los movimientos en bodega.

Características adicionales:

- **Gestión automatizada de inventario** con la generación y escaneo de códigos de barras, permitiendo actualizaciones en tiempo real, lo cual es ideal para mantener un control preciso de existencias.
- **Integración móvil** que permite al personal acceder a la plataforma desde dispositivos móviles, facilitando las tareas de gestión fuera de la oficina y desde distintos puntos de la bodega.
- **Interfaz amigable** que requiere mínima capacitación, adaptándose a equipos de trabajo con distintos niveles de experiencia en software de inventario.
- **Reportes de ventas y stock en tiempo real**, que permiten visualizar rápidamente el movimiento de productos y hacer ajustes en la planificación de inventarios.

- **Soporte en la nube** que asegura el acceso a datos en cualquier momento y lugar, además de la seguridad en la sincronización y almacenamiento de información.

2.- **Random ERP** (www.random.cl/software-para-logistica/): Este ERP está diseñado específicamente para empresas de logística y gestión de inventarios. Proporciona funcionalidades avanzadas para el control de stock, incluyendo módulos de trazabilidad mediante códigos QR y RFID, así como la capacidad de automatizar el reabastecimiento de productos. Además, ofrece reportes detallados que permiten analizar la rotación de inventario.

Características adicionales.

- **Control de stock avanzado**, que incluye la trazabilidad de productos mediante tecnologías QR y RFID, proporcionando visibilidad en todo el ciclo de vida del inventario, desde su entrada hasta la entrega final.
- **Automatización de reabastecimiento**, lo que significa que el sistema puede realizar pedidos automáticamente cuando las existencias alcanzan un nivel mínimo, optimizando los tiempos de respuesta y evitando rupturas de stock.
- **Módulos de análisis y reportes detallados**, que incluyen reportes de rotación de inventarios y patrones de demanda, útiles para tomar decisiones basadas en datos y optimizar el reabastecimiento.
- **Flexibilidad en configuración**, lo que permite adaptar el sistema a las necesidades específicas de cada empresa, desde el tipo de producto hasta las características del almacenamiento.

- **Optimización del picking y packing**, diseñado para facilitar la preparación de pedidos, lo cual es especialmente útil en empresas con procesos de despacho continuos y gran rotación de inventario.

3.-ERP Solución (<https://erpsolution.cl/>): ERP Solución ofrece una solución completa para el control de inventarios en tiempo real, cuenta con soporte para tecnologías de códigos de barras y QR con integración para sistemas RFID. Este sistema facilita el monitoreo de la disponibilidad de productos y permite la personalización de reportes según las necesidades de la empresa.

Características adicionales.

- **Monitoreo en tiempo real de inventario**, que permite visualizar el stock disponible instantáneamente, crucial para cumplir con los tiempos de entrega establecidos.
- **Soporte para códigos de barras y RFID**, lo cual facilita un control preciso y rápido de entradas y salidas de productos, evitando errores comunes en el manejo manual.
- **Personalización de reportes**, adaptables a diferentes criterios y métricas, según las necesidades de cada departamento o línea de productos.
- **Gestión centralizada en la nube**, lo cual facilita la actualización y acceso a la información desde distintas ubicaciones y dispositivos, ideal para empresas con operaciones en múltiples locaciones.
- **Alertas y notificaciones automáticas** cuando el stock está bajo, ayudando al equipo de inventario a tomar decisiones preventivas y mantener los niveles óptimos de inventario.

Actualmente, Cilef Medical utiliza **Defontana**, un sistema ERP que carece de soporte para códigos de barras, lo que requiere que los ajustes de inventario se realicen manualmente. Esta característica limita la eficiencia del proceso y causa descontrol en el manejo de inventarios, contribuyendo a los retrasos en la entrega de prótesis a los pacientes.

8.3.2. *Criterios claves de evaluación*

Para identificar y seleccionar el sistema de gestión de inventarios más adecuado para Cilef Medical, se establecieron los siguientes criterios de evaluación:

1.- Costo: Este criterio evalúa tanto la inversión inicial como los costos recurrentes asociados con la implementación, uso y mantenimiento del sistema. Para Cilef Medical, es crucial que la solución sea rentable en función de su impacto en la eficiencia operativa y que no represente una carga excesiva para el presupuesto. Además, se considerará el "retorno de inversión" (ROI) proyectado, en el que una inversión mayor puede justificarse si promete ahorros operativos a mediano y largo plazo.

Cilef Medical busca una solución que no genere una carga económica elevada, pero que a su vez garantice una mejora significativa en la eficiencia operativa. Por lo tanto, el costo debe estar justificado en términos de retorno sobre la inversión y beneficios en la gestión de inventario.

Evaluación: Se analizarán los precios de licencia, suscripciones, y cualquier costo adicional por módulos o características específicas, como el soporte de códigos QR o RFID. Asimismo, se realizará una comparación de costos en relación con otros sistemas similares en el mercado para identificar el que ofrece la mejor relación costo-beneficio.

2.- Facilidad de Uso: La facilidad de uso del sistema es fundamental para asegurar una transición eficiente y que el personal de bodega y protesistas pueda adaptarse rápidamente sin necesidad de extensas capacitaciones. Un sistema con una interfaz intuitiva y herramientas de asistencia, como tutoriales o soporte técnico, puede facilitar la adopción y reducir errores en el uso. También se evaluará si el sistema es escalable, es decir, si puede adaptarse a un crecimiento futuro de las operaciones de inventario sin dificultad.

El personal de Cilef Medical tiene experiencia limitada con sistemas de gestión tecnológica avanzada, por lo que la facilidad de uso es fundamental para minimizar el tiempo de capacitación y garantizar una adopción rápida del sistema. Una interfaz intuitiva reducirá la dependencia de capacitaciones extensas y errores operativos.

Evaluación: Se considerará la accesibilidad de la interfaz, la disponibilidad de versiones móviles y el nivel de personalización para adaptarse a las necesidades del personal. Además, se investigará el tiempo estimado de adopción basándose en reseñas y casos de estudio de otros usuarios, a fin de anticipar la rapidez con la que el equipo de Cilef Medical podría familiarizarse con el sistema.

3.-Integración: La capacidad de integración con el ERP Defontana actual y otros sistemas ya implementados en Cilef Medical es crucial. Esta compatibilidad asegurará que el nuevo sistema se sincronice con los procesos existentes sin duplicar datos ni causar desorden en el flujo de trabajo. Se analizará también la interoperabilidad a futuro, es decir, la capacidad del sistema para adaptarse a futuras actualizaciones o cambios en la infraestructura digital de Cilef Medical.

La integración con el sistema Defontana actual es clave para evitar la duplicación de datos y minimizar la interrupción del flujo de trabajo. Cilef Medical necesita un sistema que se sincronice eficientemente con su infraestructura existente, asegurando una transición sin fricciones.

Evaluación: Se examinará la facilidad de integración con Defontana, así como la compatibilidad con dispositivos como lectores de códigos de barras y la infraestructura digital ya establecida en la empresa. También se considerará el nivel de soporte que el proveedor ofrece para la integración, garantizando que se pueda implementar con asistencia técnica en caso de inconvenientes.

4.-Capacidad para Reducir el Periodo de Entrega: Este criterio mide el impacto potencial del sistema en la eficiencia de los procesos de inventario y, en particular, en la reducción del tiempo de entrega de prótesis a los pacientes. El sistema ideal deberá mejorar el control de stock en tiempo real, asegurando la disponibilidad de componentes para los protesistas sin demoras. Además, se considerará la capacidad del sistema para disminuir errores humanos en el inventario, lo que tendrá un impacto positivo en los tiempos de entrega.

La reducción del tiempo de entrega de prótesis es un objetivo fundamental para Cilef Medical. Por lo tanto, se requiere un sistema que no sólo controle el inventario en tiempo real, sino que también automatiza procesos y garantice la disponibilidad de componentes clave para cumplir con la meta de 15 días de entrega.

Evaluación: Se analizará la capacidad del sistema para automatizar el registro de entradas y salidas de inventario en tiempo real, reducir los tiempos de gestión manual y asegurar precisión en la actualización del inventario. Además, se evaluarán estudios de caso y testimonios de otros usuarios que hayan experimentado mejoras en tiempos de entrega y reducción de errores, con el fin de proyectar resultados aplicables a Cilef Medical.

8.3.3. *Contacto de los 3 proveedores más relevantes*

En el proceso de selección del sistema de gestión de inventarios más adecuado para Cilef Medical, se contactaron a los proveedores de los tres sistemas más relevantes: ERP Solución, Random ERP, y Bsale, con el objetivo de obtener información técnica detallada y entender las características específicas que ofrece cada solución, así como sus costos y condiciones de implementación.

Contacto con ERP Solución.

El proveedor de ERP Solución fue contactado y se obtuvo información detallada sobre sus opciones de licenciamiento y funcionalidades.

- **Licencia Perpetua:** ERP Solución ofrece una licencia perpetua con un costo de 2.100.000 pesos chilenos, que incluye funcionalidades como ingresos, salidas, gestión de inventario con códigos de barras y códigos QR, y la capacidad de integración con otros sistemas ERP mediante la exportación de transacciones (códigos, familia, ISBN, saldos, informes).

- **Versión de Código Abierto (Frontaccounting ERP):** También se mencionó una versión basada en tecnología web llamada Frontaccounting ERP, que es de código abierto y sin pago de licencias o suscripciones, ofreciendo módulos de inventario, compras, ventas, bancos, entre otros. Esta versión cuenta con más de 10,000 clientes a nivel mundial y está disponible en Chile para ser instalada por módulos. Esta flexibilidad podría ser un factor relevante para Cilef Medical, dependiendo de sus requerimientos de expansión y costos. La integración con otros sistemas ERP mediante la exportación de transacciones también facilitaría la transición desde el sistema actual, **Defontana**.

Contacto con Random ERP.

También se contactó al proveedor de **Random ERP**, quien proporcionó información relacionada con los costos y condiciones de implementación:

- **Costo de Implementación:** La implementación de Random ERP tiene un costo inicial de **7 millones de pesos chilenos**, como pago único.
- **Costo de Licencias:** Se requiere una **mensualidad por licencia de usuario**, con un mínimo de **5 licencias**, cada una con un valor de **1,8 UF + IVA**. Esto significa que los costos recurrentes podrían ser considerables, especialmente si se necesita ampliar el número de usuarios en el futuro.
- **Funcionalidades:** Las funcionalidades específicas de Random ERP fueron mencionadas como disponibles en su página web oficial, donde se describe su enfoque en logística avanzada, incluyendo trazabilidad mediante QR y RFID, automatización de reabastecimiento y reportes detallados.

Contacto con Bsale.

Al comunicarnos con el proveedor de **Bsale**, obtuvimos información detallada sobre sus planes y precios, los cuales están disponibles en su página oficial.

- **Plan Básico:** Dirigido a empresas de servicios, con un costo de **1,5 UF + IVA** mensuales. Incluye funcionalidades como emisión de documentos de venta, control de inventario, punto de venta, cierre de caja, tienda en línea y conexión a medios de pago.
- **Plan Estándar:** Orientado a empresas que comercializan productos, con un costo de **1,9 UF + IVA** mensuales. Ofrece las mismas funcionalidades que el plan básico, con características adicionales para una gestión más completa.
- **Plan Full:** Diseñado para empresas que operan en múltiples canales de venta, con un costo de **2,9 UF + IVA** mensuales. Incluye todas las funcionalidades de los planes anteriores, con herramientas avanzadas para la gestión omnicanal.

Bsale ofrece precios competitivos y funcionalidades orientadas a la automatización del control de inventario, la generación de códigos de barras, y la integración móvil. Sin embargo, sus capacidades para el manejo de inventarios complejos y la falta de automatización avanzada limitan su aplicabilidad a las necesidades específicas de **Cilef Medical**, especialmente en lo que respecta a la reducción del tiempo de entrega de prótesis.

Así mismo, el contacto directo con los proveedores permitió obtener una comprensión más profunda sobre los costos y las características técnicas de cada sistema.

- **Random ERP**, aunque es muy completo y robusto en términos de funcionalidades, tiene costos iniciales elevados y una complejidad de uso que podrían dificultar la implementación y aumentar los gastos operativos recurrentes.
- **Bsale**, a pesar de ser la opción más económica y fácil de implementar, carece de las funcionalidades avanzadas necesarias para cubrir las necesidades actuales de **Cilef Medical**, especialmente en cuanto a la automatización de reabastecimiento y la optimización de tiempos de entrega.

8.3.4. *Análisis y comparación de los 3 sistemas*

Se ha realizado un análisis exhaustivo considerando los criterios de costo, facilidad de uso, integración con sistemas existentes y capacidad para optimizar el inventario. Los siguientes puntos resumen cómo cada sistema se alinea con estos criterios, destacando su potencial para cumplir con el objetivo de mejorar los tiempos de entrega.

Costo

Bsale: es la opción más económica, con una inversión inicial moderada y costos recurrentes accesibles. No requiere una infraestructura avanzada, por lo que es una opción ideal para presupuestos limitados.

Random ERP: representa la opción más costosa debido a su tecnología avanzada (incluyendo QR y RFID) y a su enfoque en la automatización logística avanzada. El costo puede ser elevado para Cilef Medical, especialmente considerando la infraestructura requerida.

ERP Solución: requiere una inversión inicial significativa, pero es más asequible que Random ERP. Sus costos incluyen opciones de personalización y soporte, lo que asegura una implementación robusta y adecuada a las necesidades específicas de Cilef.

Factibilidad de Uso

Bsale: Con una interfaz amigable y disponibilidad en dispositivos móviles, Bsale es fácil de adoptar, incluso para usuarios sin experiencia técnica, lo que minimiza el tiempo de capacitación.

Random ERP: La interfaz de Random ERP es más compleja debido a sus funcionalidades avanzadas, lo que requiere tiempo de capacitación. Esto podría retrasar su implementación y la obtención de beneficios en tiempo de entrega.

ERP Solución: ERP Solución ofrece una interfaz intuitiva que permite la personalización, siendo accesible para el personal de bodega y protesistas, facilitando su adopción sin grandes esfuerzos de capacitación.

Integración con Sistemas Existentes

Bsale: Compatible con sistemas básicos de gestión, pero con opciones limitadas de integración profunda con ERPs avanzados. Esto puede limitar su efectividad en el seguimiento de inventario de alto volumen.

Random ERP: Random ERP proporciona una integración compleja y detallada, que es óptima para empresas que requieren un sistema de logística avanzada. Sin embargo, esta integración puede ser innecesariamente compleja para Cilef Medical.

ERP Solución: ERP Solución tiene alta compatibilidad con el sistema actual (Defontana), y puede integrarse con dispositivos de escaneo como códigos de barras y RFID. Esta integración asegura que el sistema trabaje en conjunto con los procesos de inventario y flujo de trabajo actuales.

Capacidad para Reducir el Periodo de Entrega

Bsale: Bsale permite una gestión básica del stock en tiempo real; sin embargo, no cuenta con herramientas avanzadas para gestionar volúmenes altos de inventario ni automatizar el proceso de reabastecimiento. Su capacidad para reducir el tiempo de entrega es limitada.

Random ERP: Random ERP, con sus herramientas avanzadas de trazabilidad (códigos QR y RFID) y reportes complejos, es adecuado para empresas logísticas complejas, permitiendo un control exhaustivo del inventario. Sin embargo, su enfoque en logística avanzada puede no ser totalmente necesario para Cilef Medical.

ERP Solución: ERP Solución permite un control automatizado en tiempo real del inventario, con opciones de personalización de reportes que facilitan el análisis y optimización del stock. Esto respalda la meta de reducir el tiempo de entrega a 15 días, al asegurar que los componentes de prótesis estén disponibles para los protesistas cuando se necesiten.

8.3.5. Selección final del sistema más adecuado para Cilef Medical.

Después de evaluar los sistemas Bsale, Random ERP y ERP Solución con base en criterios específicos como costo, facilidad de uso, integración con sistemas existentes y capacidad para reducir el periodo de entrega, se ha llegado a la selección del sistema más adecuado para cubrir las necesidades de gestión de inventarios de Cilef Medical. Este análisis ha tenido en cuenta la situación actual de la empresa, sus objetivos de eficiencia y la mejora de la disponibilidad de stock.

Tras un análisis exhaustivo, **ERP Solución** se selecciona como el sistema más adecuado para cubrir las necesidades operativas y estratégicas de Cilef Medical. Esta decisión responde a varios factores clave que ERP Solución ofrece en comparación con las otras opciones analizadas, como Bsale y Random ERP.

ERP Solución proporciona una solución avanzada y personalizable que permite un control preciso y automatizado de los inventarios mediante el uso de códigos de barras y etiquetas RFID. Esta funcionalidad facilita la trazabilidad de los productos en tiempo real, asegurando la disponibilidad de componentes críticos para la confección de prótesis. Esta característica resulta especialmente importante para Cilef Medical, ya que eliminará la necesidad de realizar ajustes manuales y reducirá la pérdida de información, lo cual era uno de los principales desafíos con el sistema actual, Defontana.

Además, ERP Solución permite una integración eficiente con el sistema actual de Cilef Medical, Defontana, lo que optimiza el flujo de trabajo y evita la duplicación de datos. La compatibilidad entre ambos sistemas asegurará que los procesos operativos actuales se vean optimizados sin necesidad de una transición disruptiva.

Este sistema también destaca por su interfaz intuitiva, que facilita su adopción por parte del equipo sin necesidad de una capacitación intensiva. La personalización de reportes y el análisis avanzado de inventario ofrecen a la empresa una visión detallada de su stock y ayudan a planificar los reabastecimientos de manera óptima. Aunque requiere una inversión inicial considerable, ERP Solución se presenta como la opción que mejor equilibra las necesidades de automatización, compatibilidad y eficiencia.

ERP Solución, con su trazabilidad en tiempo real y la automatización del proceso de inventario, ofrece la capacidad de asegurar que los componentes de prótesis estén siempre disponibles cuando se necesitan, lo cual es esencial para alcanzar el objetivo de reducir el tiempo de entrega de 30 días a 15 días. Su capacidad para generar reportes personalizados ayudará a prever necesidades de reabastecimiento y optimizar el uso del stock, fortaleciendo la capacidad de respuesta de la empresa.

En definitiva, ERP Solución se presenta como la mejor opción para Cilef Medical, gracias a su capacidad de optimizar la eficiencia operativa, integrar tecnologías avanzadas y automatizar procesos clave. Esta solución permitirá a la empresa no solo alcanzar sus metas de reducción de tiempos de entrega, sino también mejorar la satisfacción de sus pacientes al garantizar una disponibilidad constante de componentes críticos.

8.3.6. *Informe justificativo de la elección del sistema*

El presente informe tiene como objetivo detallar el análisis exhaustivo realizado sobre tres sistemas de gestión de inventarios: Bsale, Random ERP y ERP Solución, para recomendar el sistema más adecuado para Cilef Medical. La selección se fundamenta en la evaluación de cada sistema de acuerdo con criterios clave como costo, facilidad de uso, integración con sistemas existentes y capacidad para optimizar la eficiencia operativa, incluyendo la reducción del tiempo de entrega de prótesis a los pacientes.

Resumen del Análisis Comparativo

El análisis se centró en la evaluación de los siguientes criterios:

- **Costo:** La inversión inicial, costos recurrentes y gastos asociados con la implementación.
- **Facilidad de Uso:** La interfaz del sistema, el tiempo requerido para la capacitación del personal y la accesibilidad para usuarios no técnicos.
- **Integración con Sistemas Existentes:** La capacidad del sistema para integrarse con el ERP actual de Cilef Medical, **Defontana**, y otros dispositivos tecnológicos.
- **Capacidad para Reducir el Periodo de Entrega:** La capacidad del sistema para automatizar el manejo del inventario y asegurar la disponibilidad de componentes críticos, con el objetivo de reducir el tiempo de entrega a los pacientes.

Tabla Comparativa Criterios:

Criterio	Bsale	Random ERP	ERP Solución
Costo	Opción más económica, inversión inicial baja.	Opción más costosa, con tecnología avanzada (QR/RFID).	Inversión inicial significativa, pero más asequible que Random ERP.
Facilidad de Uso	Interfaz amigable y accesible.	Compleja y con curva de aprendizaje prolongada.	Intuitiva, personalizable y accesible para el personal.
Integración con sistemas	Limitada con ERPs avanzados.	Integración compleja, diseñada para logística avanzada.	Alta compatibilidad con Defontana y dispositivos de escaneo.
Reducción del tiempo de entrega	Gestión básica de stock, no automatiza reabastecimiento.	Automatización avanzada, pero con enfoque logístico elevado.	Automatización en tiempo real, personalización de reportes.

Tabla 5. Tabla Comparativa Criterios

Justificación de la Elección de ERP Solución

ERP Solución fue seleccionado como el sistema más adecuado para **Cilef Medical** debido a las siguientes razones:

- **Automatización Avanzada y Personalización:** ERP Solución ofrece una solución avanzada y personalizable que permite un control preciso y automatizado del inventario mediante el uso de códigos de barras y etiquetas RFID. Esto facilita la trazabilidad en tiempo real, asegurando la disponibilidad de componentes críticos para la confección de prótesis.
- **Compatibilidad e Integración:** ERP Solución permite una integración eficiente con el sistema actual, **Defontana**, lo cual optimiza el flujo de trabajo y evita la duplicación de datos. La compatibilidad con dispositivos de escaneo también permite que la transición hacia un control automatizado del inventario sea fluida.

- **Interfaz Intuitiva y Accesibilidad:** Su interfaz intuitiva y la capacidad de personalizar los reportes hacen que sea accesible para el equipo sin necesidad de una capacitación intensiva. Esto facilita la adopción del sistema y minimiza los errores operativos durante el proceso de transición.
- **Reducción del Tiempo de Entrega:** ERP Solución tiene el potencial de ayudar a reducir el tiempo de entrega de prótesis de 30 días a 15 días. Su capacidad de monitoreo de inventario en tiempo real, junto con la automatización de reportes y la optimización del stock, asegura que los componentes necesarios estén disponibles cuando se necesiten, fortaleciendo la capacidad de respuesta de Cilef Medical.

Consideración de Riesgos y Limitaciones

Con el propósito de ofrecer una visión equilibrada, se presentan los posibles riesgos y limitaciones asociados con cada uno de los sistemas evaluados.

Bsale:

- **Riesgo de Escalabilidad:** Las funcionalidades básicas de Bsale podrían limitar su capacidad para escalar junto con el crecimiento futuro de las operaciones de Cilef Medical, pudiendo requerir un cambio de sistema si las necesidades aumentan.
- **Limitación en Automatización:** La falta de herramientas avanzadas de automatización para el inventario podría impedir alcanzar el objetivo de reducir los tiempos de entrega de forma efectiva.

Random ERP:

- **Complejidad de Uso:** El uso de Random ERP implica una curva de aprendizaje pronunciada debido a la complejidad de sus funcionalidades avanzadas. Esto podría retrasar la implementación y limitar la rapidez con la que se alcanzan los beneficios.
- **Costo Elevado:** El alto costo de adquisición e implementación de Random ERP podría representar una carga significativa para Cilef Medical, especialmente si se considera la infraestructura adicional requerida.

ERP Solución:

- **Inversión Inicial Considerable:** Aunque ERP Solución es más asequible que Random ERP, su costo inicial sigue siendo elevado. Esto podría representar una limitación en términos de flujo de efectivo para la empresa.
- **Capacitación del Personal:** Aunque la interfaz es amigable, será necesario capacitar al personal en el uso de tecnologías como códigos de barras y RFID. Esto podría retrasar ligeramente la adopción inicial del sistema.

Estrategias de Mitigación de Riesgos para ERP Solución

Para minimizar los riesgos asociados con la adopción de **ERP Solución**, se proponen las siguientes estrategias:

- **Capacitación Programada:** Implementar un plan de capacitación gradual y modular para el personal, permitiendo que se familiaricen con el sistema sin interrumpir significativamente las operaciones diarias. Se recomienda dividir la capacitación en sesiones prácticas para garantizar la comprensión del uso del sistema.

- **Evaluación del Retorno de Inversión (ROI):** Realizar una evaluación del retorno de inversión para justificar la inversión inicial. Esta evaluación debería mostrar cómo el ahorro en tiempos de entrega, la reducción de errores y la eficiencia en la gestión del inventario compensarán el costo del sistema en el mediano plazo.

8.3.7. *Encuesta exploratoria sobre la Gestión de Inventarios y Comunicación en Cilef Medical.*

Con el propósito de obtener información detallada y precisa para mejorar la gestión de inventarios y reducir los tiempos de entrega en Cilef Medical, se llevó a cabo una encuesta dirigida al personal interno, incluyendo protesistas, personal administrativo, personal de taller y personal de bodega.

La encuesta se diseñó para identificar las necesidades, dificultades, y sugerencias que permitan optimizar tanto el proceso de inventario como la planificación del reabastecimiento.

Plan muestral

Definición de la población meta bajo estudio

Elementos	Trabajadores de Cilef Medical
Unidad muestral	Protesistas, personal administrativo, personal de taller y personal de bodega
Marco de tiempo	13 de octubre al 17 de octubre de 2024

Tabla 6. Definición de la Población Meta bajo estudio.

- **Marco muestral:** La encuesta se llevará a cabo en línea y se aplicará a los trabajadores de Cilef Medical (personal de taller, protesistas y administrativo) mediante el envío de un enlace a la encuesta a través de la aplicación WhatsApp. Esta metodología permitirá obtener de manera ágil y directa la opinión de los colaboradores sobre los aspectos clave en la gestión de inventarios y la comunicación interna.
- **Método de obtención de datos:** El método de obtención de datos seleccionado para esta encuesta fue a través de una plataforma en línea utilizando Google Formularios. Se envió un enlace a los trabajadores de Cilef Medical (personal de taller, protesistas y administrativo) mediante la aplicación WhatsApp. Al hacer clic en el enlace, los participantes fueron redirigidos a un formulario en línea donde pudieron responder las preguntas de la encuesta de manera cómoda y segura, garantizando la confidencialidad de sus respuestas.
- **Método de muestreo:** El método de muestreo utilizado en esta encuesta es Probabilístico de Tipo Aleatorio Simple. Esto implica que cada trabajador de Cilef Medical (incluyendo personal de taller, protesistas y administrativo) tuvo la misma probabilidad de ser seleccionado para participar en la encuesta. Este enfoque garantiza que los resultados sean representativos de la opinión general del personal involucrado en los procesos internos de la empresa.
- **Técnicas de muestreo:** En esta encuesta, se empleó la técnica de muestreo por conveniencia. La muestra se obtuvo seleccionando a los participantes a partir del personal de Cilef Medical (incluyendo trabajadores de taller, protesistas y administrativos), a quienes se les envió la encuesta a través de un enlace compartido por WhatsApp. Esta

técnica permitió recolectar información de manera eficiente al enfocarse en los colaboradores que están directamente involucrados en los procesos internos.

- **Tamaño de la muestra:** El tamaño de la muestra para esta encuesta exploratoria en **Cilef Medical** es de **12 personas**, que incluye: **4 protesistas, 3 del área administrativa, 2 del personal de bodega y 3 del personal de taller**. Este tamaño de muestra nos permitirá recopilar información relevante y obtener una comprensión más profunda de las necesidades, errores comunes y oportunidades de mejora en los procesos internos de la empresa.
- **Encuesta piloto:** El objetivo de esta encuesta es recopilar información detallada del personal de Cilef Medical (incluyendo protesistas, personal de taller, bodega y administración) para identificar las principales necesidades, errores en los procesos y áreas de mejora en la gestión de inventarios y la comunicación interna.

Esta información permitirá optimizar la disponibilidad de insumos críticos, mejorar la eficiencia en la preparación de prótesis y reducir los tiempos de entrega, contribuyendo así a una mejor atención a los pacientes y mayor eficiencia operativa.

Encuesta online: Esta encuesta tiene como objetivo analizar el protocolo de comunicación entre la bodega y los protesistas, identificar los errores más comunes y conocer los insumos más solicitados y necesidades no cubiertas en la preparación de prótesis. Por favor, responde con sinceridad. La información recopilada será utilizada para mejorar nuestros procesos internos.

Datos Generales

1.- ¿Cuál es tu rol en la empresa?

- ☐ Protesista
- ☐ Personal de taller
- ☐ Personal de bodega
- ☐ Administración

2.- ¿Cuántos años llevas trabajando en Cilef Medical?

- ☐ Menos de 1 año
- ☐ 1-3 años
- ☐ 4-6 años
- ☐ Más de 6 años

Protocolo de Comunicación

3.- ¿Cómo calificarías el protocolo de comunicación actual entre la bodega y los protesistas?

- ☐ Excelente
- ☐ Bueno
- ☐ Regular
- ☐ Malo
- ☐ Otros

4.- ¿Qué medios de comunicación se utilizan principalmente entre la bodega y los protesistas?

- Comunicación verbal directa
- Llamadas telefónicas
- Correos electrónicos
- Mensajes por aplicaciones móviles (ej. WhatsApp)
- Otros

5.- ¿Qué problemas de comunicación has identificado en el protocolo actual? (Puedes seleccionar más de uno)

- Falta de claridad en las solicitudes
- Retrasos en la respuesta
- Errores de información entre áreas
- Ausencia de registro formal de solicitudes
- Otros

Errores Comunes y Puntos Débiles

6.- ¿Cuáles de los siguientes errores son más comunes en la gestión de inventarios? (Selecciona los que apliquen)

- Entrega de insumos incorrectos por falta de identificación
- Pérdida de insumos debido a errores de inventario
- Retrasos en la entrega de insumos

- Retrasos en la reposición de stock Falta de coordinación en la entrega de insumos críticos
- Otros

7.- ¿Qué tan frecuentemente encuentras problemas relacionados con la disponibilidad de insumos críticos?

- Nunca
- Raramente
- A veces
- Frecuentemente
- Siempre

Insumos Más Solicitados

8.- ¿Cuáles de los siguientes insumos utilizas con mayor frecuencia al confeccionar una prótesis? (Selecciona los que apliquen)

- Cód. 10A60/A41 Adaptador doble con dos núcleos
- Cód. 15A3S400 Tubo largo en aluminio Streifeneder
- Cód. I-SXL3XX Liner seal In locking ossur
- Cód. ASPFFXXX Pie Aspire ossur
- Cód. 11A17/S Abrazadera streifeneder
- Cód. 3A15 Rodilla con freno
- Cód. 15S1 Shuttle lock Streifeneder
- Cód. 111P34/10 Plastazote azul

- ☐ Cód. L-551 Válvula de expulsión de aire
- ☐ No aplica / No tengo conocimiento sobre estos insumos
- ☐ Otros

9.- ¿Qué otros insumos, aunque no se usen con tanta frecuencia, consideras importantes en tu trabajo? (Selecciona los que apliquen)

- ☐ Cód. 22L10/X Liner de gel de 9mm streifeneder
- ☐ Cód. 1710531 Rodilla aspire H1 ossur
- ☐ Cód. UTT00 Válvula unity Ossur
- ☐ Cód. BSP0XXX Pie balance ossur
- ☐ Cód. 10A5/S adaptador macho fijo
- ☐ Cód. L-562000 Válvula locking Ossur
- ☐ No aplica / No tengo conocimiento sobre estos insumos
- ☐ Otros

Necesidades No Cubiertas y Sugerencias

10.- ¿Sientes que hay necesidades no cubiertas en la gestión de inventario que afectan la preparación de prótesis?

- ☐ Sí
- ☐ No

Si respondiste “Sí” en la pregunta anterior:

11.- ¿Podrías mencionar cuáles son esas necesidades?

Tu respuesta: _____

Sugerencias para posibles mejoras

12.- ¿Qué cambios sugerirías para mejorar la gestión de inventarios y la comunicación entre la bodega y los protesistas?

Tu respuesta: _____

Tiempos de Entrega

13.- ¿Consideras que actualmente hay demoras en los tiempos de entrega de las prótesis?

- ☐ Nunca
- ☐ Raramente
- ☐ A veces
- ☐ Frecuentemente
- ☐ Siempre

14.- ¿Considera que la disponibilidad constante de los insumos críticos en inventario permitiría cumplir con los tiempos de entrega planificados, tanto con las instituciones solicitantes como con los pacientes?

- ☐ Sí
- ☐ No
- ☐ Tal vez

Finalizando

15.- ¿Tiene algún comentario adicional o sugerencia que desee compartir sobre la gestión de inventarios, la comunicación entre áreas o los procesos de entrega de prótesis?

○ Tu respuesta: _____

Gracias por participar en esta encuesta.

Tus respuestas son de gran importancia para ayudarnos a identificar áreas de mejora y optimizar los procesos de comunicación, gestión de inventarios y entrega de prótesis en Cilef Medical. Apreciamos tu tiempo y tus valiosas aportaciones para fortalecer nuestro servicio y asegurar una mejor atención a nuestros pacientes y colaboradores.

Pincha [aquí](#) para realizar la encuesta

8.4. Objetivo Específico N°2

Ejecutar un análisis detallado de las necesidades de los pacientes para identificar 5 productos de mayor demanda en prótesis ortopédicas, mejorando la planificación del stock antes del 31 de octubre de 2024.

El propósito de este objetivo es ejecutar un análisis detallado de las necesidades de los pacientes de Cilef Medical con respecto a las prótesis ortopédicas, con el fin de identificar los cinco productos de mayor demanda. Este análisis permitirá comprender mejor cuáles son los componentes más críticos y optimizar la planificación del stock, garantizando la disponibilidad oportuna de los mismos.

8.4.1. *Historial de cotizaciones y registros de pacientes para identificar patrones de demanda de prótesis ortopédicas.*

Este subobjetivo tiene como finalidad analizar las cotizaciones de clientes realizadas entre junio y noviembre de 2024. A través de esta revisión, se busca identificar los productos de mayor demanda y establecer patrones en los insumos necesarios para la confección de prótesis ortopédicas en Cilef Medical. Esta información es esencial para optimizar la planificación del inventario y asegurar la disponibilidad de los componentes críticos, de manera que se puedan reducir los tiempos de entrega.

Recopilación y Organización de Cotizaciones

Se revisaron seis cotizaciones del software Defontana correspondientes a distintos meses (junio a noviembre de 2024), cada una con detalles específicos sobre los insumos solicitados. Estas cotizaciones reflejan las necesidades de varios clientes importantes, como la Asociación Chilena de Seguridad (ACHS), Mutual de Seguridad y el Instituto Nacional de Rehabilitación Pedro Aguirre Cerda.

Método de Selección: Las cotizaciones fueron seleccionadas estratégicamente, basándonos en su relevancia para la producción de prótesis ortopédicas. Se eligieron aquellas que incluían mayores volúmenes de insumos críticos y representaban las solicitudes más recurrentes de los clientes clave. **Criterios de Análisis:** Se priorizaron cotizaciones que contenían detalles completos sobre los componentes solicitados, lo que permitió identificar los productos más demandados y frecuentes en el proceso de fabricación de prótesis.

Identificación de Productos y Frecuencia de Solicitud

Al analizar las cotizaciones recopiladas entre los meses de junio y noviembre de 2024, se identificaron cinco productos que aparecen recurrentemente en las solicitudes de distintos clientes. Estos insumos son esenciales para la confección de prótesis ortopédicas, y su selección se justifica por su alta demanda y su impacto en la eficiencia de la producción en Cilef Medical.

Los cinco productos identificados como los de mayor demanda son:

- 15A3/S400 Adaptador de tubo -acero inoxidable-
- 11A17/S Adaptador de rosca -acero inoxidable-
- L-552000 ICELOCK TF Expulsion Valve 552
- ASPIRE FOOT FIRME DERECHO 24
- I-SXL323 ICEROSS SEAL-IN X LOCK 3MM 23

Justificación para la Selección de estos Productos

1.-Frecuencia de Aparición en Cotizaciones: Estos cinco productos fueron los más recurrentes en las cotizaciones analizadas, lo que indica que son esenciales en la mayoría de las órdenes de prótesis. Su alta frecuencia de solicitud justifica que se prioricen en la planificación del inventario para garantizar la disponibilidad continua.

2.-Importancia en la Confección de Prótesis:

- **Adaptadores (15A3/S400 y 11A17/S):** Estos componentes son críticos para el ensamblaje de las prótesis, ya que permiten la conexión adecuada de diferentes partes. La falta de estos adaptadores puede detener completamente el proceso de producción.

- **Válvula de Expulsión (L-552000 ICELOCK TF):** Esta válvula es fundamental para la correcta funcionalidad de las prótesis, asegurando un ajuste seguro para el paciente. La demanda constante de este componente refleja su importancia en la mayoría de las solicitudes.
- **Pie Ortopédico (ASPIRE FOOT FIRME DERECHO 24):** Este producto es una pieza clave en la confección de prótesis para pacientes que requieren un reemplazo del pie. Su disponibilidad garantiza que se puedan cumplir con los tiempos de entrega esperados.
- **Liner (I-SXL323 ICEROSS SEAL-IN X LOCK):** Este liner es crucial para el confort y ajuste de las prótesis en el paciente, lo que lo convierte en un componente indispensable para asegurar la satisfacción del usuario final.

3.-Impacto en los Tiempos de Entrega: La falta de disponibilidad de estos productos críticos puede resultar en demoras significativas en la producción de prótesis, lo que afectaría el objetivo de **Cilef Medical** de reducir los tiempos de entrega de **30 días a 15 días**. Al priorizar estos insumos en el inventario, se asegura un flujo de producción más eficiente.

4.-Flexibilidad y Adaptabilidad: Estos componentes son utilizados en una variedad de tipos de prótesis y pueden adaptarse a las necesidades individuales de los pacientes. Asegurar la disponibilidad de estos insumos permitirá a **Cilef Medical** responder rápidamente a las solicitudes de los protesistas, optimizando el tiempo de respuesta y mejorando la satisfacción del paciente.

Análisis de Tendencias y Patrones de Demanda

- **Estacionalidad:** Aunque las cotizaciones revisadas abarcan varios meses, la demanda de ciertos productos no muestra una variación estacional significativa, lo que sugiere una demanda constante de estos componentes a lo largo del año.
- **Patrones por Tipo de Paciente o Cliente:** Se observa que los productos como adaptadores y válvulas tienen una demanda recurrente en todas las cotizaciones, independientemente del cliente o tipo de prótesis, lo que indica que son insumos básicos y de alta prioridad para el inventario.

Validación de Resultados con el Personal Médico y de Ventas

Los productos identificados como de mayor demanda deberían ser validados con el personal médico y de ventas para confirmar su importancia en los tratamientos actuales de los pacientes de Cilef Medical. Además, la experiencia del personal en el uso de estos componentes puede proporcionar información adicional sobre posibles necesidades de stock o ajustes en la planificación del inventario.

Este análisis permite establecer una lista de productos prioritarios que deben estar siempre disponibles en inventario para garantizar un servicio eficiente a los pacientes.

8.4.2. *Realización de entrevistas y encuestas al personal médico para identificar los insumos más solicitados y detectar necesidades no cubiertas.*

Con el propósito de optimizar la gestión de inventarios y asegurar la disponibilidad de insumos críticos, se realizaron entrevistas y encuestas al personal clave de Cilef Medical. Esta investigación se centró en identificar los productos más solicitados y en detectar necesidades no cubiertas que impactan la confección de prótesis ortopédicas.

Objetivo de la encuesta: Identificar los insumos más solicitados por el personal médico y de taller que participan en la confección de prótesis y detectar necesidades no cubiertas en el stock de materiales, para mejorar la planificación del inventario y asegurar la disponibilidad oportuna de componentes.

Principales Resultados de la Encuesta

Identificación de Insumos Críticos: Los encuestados destacaron que los insumos más solicitados y fundamentales para la producción incluyen:

- **15A3/S400 Adaptador de tubo - acero inoxidable**
- **11A17/S Adaptador de rosca - acero inoxidable**
- **L-552000 ICELOCK TF Expulsion Valve**
- **ASPIRE FOOT FIRME DERECHO 24**
- **I-SXL323 ICEROSS SEAL-IN X LOCK 3MM 23**

El **85%** de los encuestados indicó que la falta de disponibilidad de estos productos afecta directamente la capacidad de cumplir con los plazos de entrega.

Detección de Necesidades No Cubiertas:

- Los resultados de la encuesta revelaron que, además de los insumos recurrentes, algunos materiales específicos son difíciles de obtener en el tiempo requerido, lo que retrasa la producción.
- Un **60%** del personal sugirió la necesidad de contar con un sistema automatizado para el seguimiento del stock, lo que permitiría prever necesidades de reabastecimiento y asegurar la disponibilidad de los insumos más demandados.

Satisfacción con la Gestión Actual de Inventario:

- Solo el **30%** de los encuestados se mostró satisfecho con el sistema de gestión de inventario actual, destacando la necesidad de modernizarlo para reducir los errores y agilizar el proceso de producción.

Así mismo los resultados obtenidos confirman la necesidad de priorizar los insumos más demandados en la planificación del inventario de **Cilef Medical**. La implementación de un sistema automatizado para la gestión de estos insumos críticos podría reducir significativamente los tiempos de entrega y mejorar la eficiencia operativa.

Estos hallazgos servirán de base para el desarrollo del siguiente subobjetivo, enfocado en mejorar el reabastecimiento y la optimización del inventario, con el fin de cumplir con la meta de reducir los tiempos de entrega.

8.4.3. *Análisis de los datos recopilados, identificando los 5 insumos de mayor demanda según la entrevista.*

Con el objetivo de optimizar la gestión de inventarios y reducir los tiempos de entrega en Cilef Medical, se llevó a cabo un análisis exhaustivo de los datos recopilados a partir de las encuestas al personal y las cotizaciones de clientes clave. Este análisis se centró en identificar los **cinco insumos** más demandados, los cuales son esenciales para la confección de prótesis ortopédicas.

Análisis de los Datos Recopilados

A partir de la encuesta realizada y la revisión de cotizaciones de los últimos seis meses (junio a noviembre de 2024), se identificaron patrones consistentes en los productos más solicitados por los protesistas y personal de taller. Los resultados confirman la importancia de mantener en inventario ciertos componentes que son esenciales para garantizar tiempos de entrega eficientes.

Principales Hallazgos:

- El **85%** de los encuestados señaló que la falta de disponibilidad de ciertos insumos críticos es uno de los principales factores que retrasan la confección de prótesis.
- El análisis de las cotizaciones mostró que algunos componentes son recurrentes en la mayoría de los pedidos, lo que valida la necesidad de priorizar su disponibilidad en el inventario.

Insumos de mayor demanda

A continuación, se presenta una tabla que resume los **cinco insumos más demandados**, identificados a partir de la encuesta y el análisis de cotizaciones:

Insumo	Descripción	Frecuencia de Solicitud	Impacto en la Producción	N° de trabajadores que lo eligieron	Porcentaje
15A3/S400 Adaptador de tubo	Acero inoxidable, utilizado para ensamblaje de prótesis	Alta	Esencial para la conexión de componentes	10	83%
11A17/S Adaptador de rosca	Acero inoxidable, adaptador universal	Alta	Permite la fijación de partes en prótesis	9	75%
L-552000 ICELOCK TF Válvula	Válvula de expulsión para ajuste seguro	Media	Fundamental para la funcionalidad y ajuste	7	58%
ASPIRE FOOT FIRME DERECHO 24	Pie ortopédico para prótesis de miembros inferiores	Alta	Clave para reemplazo de pie ortopédico	8	67%
I-SXL323 ICEROSS SEAL-IN X LOCK	Liner de ajuste, 3mm grosor	Alta	Asegura confort y ajuste del paciente	10	83%

Tabla 7. Elaboración propia. Insumos de mayor demanda.

8.4.4. Interpretación de los Datos

- El **15A3/S400 Adaptador de tubo** y el **I-SXL323 ICEROSS SEAL-IN X LOCK** fueron seleccionados por el **83%** de los encuestados, lo que indica que son insumos críticos para la producción de prótesis.
- La **válvula ICELOCK TF** tiene una demanda más moderada, pero sigue siendo relevante, con el **58%** de los encuestados destacando su importancia.
- Estos datos demuestran que la priorización de estos insumos en el inventario permitirá mejorar la eficiencia y reducir los tiempos de entrega.

Prioridad de Stock:

Los insumos identificados son críticos para la producción de prótesis ortopédicas. Al garantizar la disponibilidad constante de estos componentes en inventario, **Cilef Medical** podrá reducir los tiempos de entrega y mejorar la satisfacción del paciente.

Frecuencia de Demanda:

- El análisis muestra que los adaptadores y liners son los más solicitados debido a su flexibilidad y uso en una amplia variedad de tipos de prótesis.
- El **15A3/S400 Adaptador de tubo** y el **11A17/S Adaptador de rosca** tienen una alta frecuencia de solicitud, lo que sugiere que deben ser prioritarios en la gestión de reabastecimiento.

Impacto en la Producción:

- La falta de estos insumos puede causar demoras significativas en el flujo de producción, lo que afecta el cumplimiento del objetivo de reducir los tiempos de entrega de **30 días a 15 días**.
- Implementar un sistema de gestión que permita anticipar la demanda de estos insumos será clave para optimizar los procesos internos.

8.4.5. *Informe detallado del análisis realizado y la propuesta de mejora, presentándolo a la Gerencia.*

Informe de Análisis de la Gestión de Inventarios en Cilef Medical

El presente informe tiene como objetivo presentar un análisis exhaustivo de la gestión actual de inventarios en Cilef Medical, basado en el estudio de cotizaciones y encuestas realizadas al personal clave. A partir de este análisis, se identificaron áreas críticas que impactan la disponibilidad de insumos para la confección de prótesis ortopédicas y se destacan hallazgos importantes que pueden optimizar los procesos internos para mejorar los tiempos de entrega y la eficiencia operativa.

8.4.6. *Análisis de Cotizaciones y Encuestas*

Para identificar patrones de demanda, se revisaron cotizaciones de clientes clave entre los meses de junio y noviembre de 2024. Este análisis permitió identificar los cinco insumos más solicitados:

- 15A3/S400 Adaptador de tubo - acero inoxidable
- 11A17/S Adaptador de rosca - acero inoxidable
- L-552000 ICELOCK TF Expulsion Valve
- ASPIRE FOOT FIRME DERECHO 24
- I-SXL323 ICEROSS SEAL-IN X LOCK 3MM 23

La disponibilidad de estos insumos es crucial para asegurar la continuidad en la producción de prótesis y cumplir con los tiempos de entrega esperados por los pacientes.

8.4.7. *Seguimiento y Monitoreo de Avance y Resultados*

Para garantizar el éxito de la implementación del sistema automatizado de gestión de inventarios en Cilef Medical, se diseñará un plan de seguimiento estructurado que incluya revisiones periódicas y el uso de herramientas específicas para evaluar los avances y resultados. Este plan se centrará en indicadores clave de desempeño (KPIs) que permitan medir el impacto en la eficiencia de la gestión de inventarios, la reducción de errores y la mejora en los tiempos de entrega. A continuación, el Plan de Seguimiento Estructurado.

1. Indicadores Clave de Desempeño (KPIs):

- **Reducción de Errores en Inventarios:**

- Meta: Reducción del 25% en el primer trimestre y del 40% en un año.
- Indicador: Tasa de errores en registros de inventario.

- **Tiempo Promedio de Entrega:**

- Meta: Reducción del tiempo de entrega de prótesis de 30 a 15 días en el primer año.
- Indicador: Tiempo promedio entre la solicitud del insumo y la entrega al protesista.

- **Nivel de Satisfacción del Personal:**

- Meta: Satisfacción superior al 80% tras seis meses de implementación.
- Indicador: Resultados de encuestas de satisfacción aplicadas al personal.

- **Cumplimiento del Stock Crítico:**

- Meta: Disponibilidad del 95% en productos clave.
- Indicador: Porcentaje de cumplimiento en la disponibilidad de insumos críticos.

2. Revisiones Trimestrales: Evaluar el progreso hacia las metas establecidas en cada trimestre, identificar desviaciones y ajustar estrategias.

- **Actividades:**

- Análisis de indicadores clave (KPIs) en cada revisión.
- Reuniones con los responsables de bodega, protesistas y administración para discutir resultados.
- Propuesta de mejoras o ajustes en el sistema basado en los hallazgos de las revisiones.

3. Herramientas de Seguimiento:

- **Tablero de Control:** Una herramienta visual que consolidará todos los indicadores clave en tiempo real, permitiendo un monitoreo continuo y efectivo del avance del proyecto.

- **Características:**

- Visualización de métricas clave como errores en inventarios, tiempo promedio de entrega y niveles de stock.
- Alertas automáticas para valores fuera de rango, como niveles bajos de stock o retrasos en tiempos de entrega.

- Acceso en línea para que los responsables puedan consultar el estado del proyecto desde cualquier ubicación.
- **Informes Trimestrales:** Documentos que recopilan los resultados de las revisiones trimestrales, incluyen análisis detallados de KPIs y proponen recomendaciones.
- **Estructura:**
 - Resumen ejecutivo.
 - Análisis de resultados de KPIs.
 - Identificación de desafíos y propuestas de mejora.

Responsabilidades y Cronograma

1.-Responsables del Seguimiento:

- **Equipo de Gestión de Inventarios:** Responsable de recopilar y analizar los datos de los KPIs.
- **Liderazgo del Proyecto:** Supervisión de las revisiones trimestrales y la implementación de ajustes.

2.-Cronograma de Seguimiento:

- **Trimestre 1:** Validación inicial de resultados tras la implementación.
- **Trimestre 2:** Evaluación intermedia y ajuste de procesos.
- **Trimestre 3:** Análisis de sostenibilidad de las mejoras implementadas.
- **Trimestre 4:** Evaluación final del impacto en la gestión de inventarios.

8.4.8. *Resultados de la Encuesta al Personal*

Se encuestó a 12 trabajadores (protesistas, personal de taller, bodega y administrativo) para identificar los insumos más críticos y las necesidades no cubiertas en la preparación de prótesis. Los resultados indicaron que:

- 85% de los encuestados mencionaron que la falta de ciertos insumos críticos es uno de los principales factores que retrasan la confección de prótesis.
- 60% sugirió la necesidad de un sistema automatizado para mejorar el control de inventario.

Análisis de Costos y Beneficios

Costos Actuales Asociados al Sistema Manual

El sistema actual de gestión de inventarios en **Cilef Medical** se basa en **procesos manuales** que conllevan costos ocultos que afectan la eficiencia operativa:

- **Tiempo invertido por el personal** en ajustes manuales de inventario, lo que desvía recursos que podrían destinarse a tareas más productivas.
- **Costos de errores en inventario:** La falta de un sistema automatizado para el control del stock ha llevado a:
 - Errores en pedidos, lo que genera retrasos en la entrega de prótesis.
 - Duplicación de órdenes y falta de insumos críticos, resultando en desperdicio de materiales.

- **Pérdida de satisfacción del paciente:** Retrasos en la entrega de prótesis impactan negativamente en la experiencia del paciente, lo que puede llevar a la pérdida de clientes y afectación de la reputación de la empresa.

Costos Indirectos Estimados:

- **Pérdida de tiempo del personal:** Aproximadamente 20 horas/mes dedicadas a ajustes manuales, lo que equivale a un costo estimado de 300,000 CLP mensuales en horas hombre.
- **Retrabajos y correcciones:** Costos de 250,000 CLP mensuales debido a errores en la gestión del stock y correcciones en pedidos.

8.4.9. Beneficios Esperados de la Optimización del Inventario

La implementación de un sistema automatizado de gestión de inventarios tiene el potencial de generar **ahorros significativos** y **mejoras operativas**. A continuación, se destacan los principales beneficios:

Reducción de Tiempos de Entrega:

- Con un control más preciso y en tiempo real de los insumos, se espera reducir el tiempo de entrega de **30 días a 15 días**, lo que permitirá a **Cilef Medical** atender más pacientes en el mismo período.
- **Impacto estimado:** Aumento de un **20%** en la capacidad de atender solicitudes dentro del plazo deseado.

Mejora en la Precisión del Inventario:

- La implementación de tecnologías como **códigos de barras y escaneo QR** permitirá un seguimiento más eficiente del stock, reduciendo los errores de inventario en un **40%**.
- **Ahorro estimado:** Reducción de **200,000 CLP mensuales** en costos de corrección de errores y desperdicio de materiales.

Aumento en la Satisfacción del Paciente:

- Garantizar la disponibilidad de insumos críticos mejorará los tiempos de respuesta y la calidad del servicio.
- Se espera un incremento del **20% en la satisfacción del paciente**, lo que podría traducirse en un mayor número de referencias y recomendaciones.

Optimización de Recursos Humanos:

- Reducción de **20 horas/mes** dedicadas a la gestión manual, lo que liberará al personal para centrarse en tareas de mayor valor añadido, como la atención al cliente y la mejora continua de procesos.

8.4.10. *Identificación de Riesgos y Estrategias de Mitigación*

La implementación de un sistema automatizado de gestión de inventarios implica ciertos riesgos que deben ser anticipados para garantizar una transición exitosa. A continuación, se identifican los riesgos principales y las estrategias diseñadas para minimizarlos, con el fin de asegurar que Cilef Medical alcance sus objetivos de eficiencia operativa y reducción de tiempos de entrega.

Riesgo	Impacto	Estrategia de Mitigación
Resistencia al cambio por parte del personal	Alta	Capacitación gradual y soporte técnico continuo.
Curva de aprendizaje del nuevo sistema	Media	Entrenamiento en fases y tutoriales en línea.
Posible incompatibilidad con el ERP actual	Media	Pruebas piloto antes de la implementación completa.
Costos no previstos durante la implementación	Baja	Monitoreo continuo y ajuste del presupuesto inicial.

Tabla 8. Riesgos y Estrategias de Mitigación

8.4.11. *Impacto en la Satisfacción del Paciente*

Mejorar la gestión de inventarios permitirá:

- Entregar prótesis personalizadas en un plazo más corto, cumpliendo la meta de 15 días.
- Aumentar el confort y satisfacción del paciente al garantizar la disponibilidad de insumos críticos.
- Incrementar la lealtad y las referencias de pacientes satisfechos, fortaleciendo la posición de Cilef Medical en el mercado.

8.4.12. *Cronograma de Análisis y Recomendaciones*

Fase	Descripción	Duración
Análisis y selección de mejoras	Evaluación de necesidades y análisis de datos	2 semanas
Evaluación de alternativas	Comparación de soluciones para optimizar inventarios	4 semanas
Presentación a la gerencia	Informe final y recomendaciones	1 semana

Tabla 9. Cronograma de Análisis y Recomendaciones

El cronograma propuesto asegura que las mejoras en la gestión de inventarios se implementen de manera eficiente y ordenada.

Beneficios Claves:

- **Mayor eficiencia** en los tiempos de entrega y control de inventarios.
- **Reducción de errores** y optimización del flujo de trabajo.
- **Mejora en la satisfacción** tanto de los pacientes como del personal involucrado.

Así mismo, el análisis realizado demuestra que optimizar la gestión de inventarios es clave para mejorar la eficiencia operativa y reducir los tiempos de entrega en **Cilef Medical**. Las áreas identificadas requieren atención prioritaria para asegurar que la empresa alcance su objetivo de reducir los tiempos de entrega y mejorar la satisfacción de los pacientes.

8.4.13. *Propuesta para mejorar la planificación del stock en función de los insumos identificados.*

Basado en los resultados de la encuesta realizada al personal y el análisis de cotizaciones, se han identificado los cinco insumos más críticos para la confección de prótesis ortopédicas en Cilef Medical. La falta de disponibilidad de estos componentes ha sido señalada como un factor clave que afecta los tiempos de entrega y la eficiencia operativa. A continuación, se presenta una propuesta integral para optimizar la gestión de inventarios, considerando tiempos de reabastecimiento, frecuencia de órdenes y estacionalidad.

Implementar Niveles Mínimos y Máximos de Stock Basados en la Demanda

Establecer niveles mínimos y máximos para los insumos críticos, como adaptadores, válvulas y pies ortopédicos, en función de la frecuencia de uso y tiempos de reabastecimiento.

- **Acciones:** Utilizar un sistema automatizado como **ERP Solución** para generar alertas cuando el nivel de stock caiga por debajo del umbral definido y configurar reportes automatizados que proporcionen visibilidad en tiempo real sobre el estado del inventario. Esto mejora la eficiencia al asegurar que los insumos críticos estén siempre disponibles y reduce el riesgo de interrupciones en la producción o errores.

Optimizar la Frecuencia de Órdenes Basada en la Rotación de Inventario

Ajustar la frecuencia de reabastecimiento en función del consumo histórico y la rotación de cada insumo.

- **Acciones:** Utilizar el módulo de pronóstico de **ERP Solución** para analizar datos históricos y ajustar la frecuencia de órdenes automáticamente. Establecer ciclos de reabastecimiento más frecuentes para insumos de alta rotación y menos frecuentes para insumos de menor demanda lo que optimiza el flujo de caja y reduce tanto el sobrestock como la falta de insumos.

Incorporar Análisis de Estacionalidad para Anticipar Variaciones en la Demanda

- Evaluar posibles patrones estacionales en la demanda de insumos para ajustar la planificación del inventario, así como las licitaciones que hay anualmente con hospitales.
- **Acciones:** Utilizar herramientas de análisis de **ERP Solución** para identificar la demanda y analizar las licitaciones programadas con hospitales, anticipando así el aumento en la demanda de insumos. Esto asegurará la disponibilidad de insumos en momentos críticos, evitando demoras en la producción.

8.4.14. *Revisión y Mejoras de los Procesos Basados en la Retroalimentación del Personal*

Incorporar recomendaciones obtenidas de la encuesta realizada al personal para simplificar y mejorar los procedimientos de inventario.

- **Acciones:** Implementar procedimientos estandarizados en **ERP Solución** para el registro y control de insumos y asignar responsables para la ejecución y supervisión de estas mejoras.

Capacitar al Personal en el Uso de ERP Solución para la Gestión de Inventarios

Aumentar las competencias del equipo de bodega, taller y administración en el uso de **ERP Solución**.

- **Acciones:** Realizar talleres de capacitación trimestrales para que el personal se familiarice con las herramientas de gestión de inventarios y pronósticos del software como el uso de sistemas de escaneo de códigos de barras y gestión de stock a demás desarrollar guías de uso y manuales para que los empleados puedan consultarlos en su trabajo diario.

La implementación de esta propuesta permitirá a **Cilef Medical** optimizar su gestión de inventarios, asegurando la disponibilidad continua de insumos críticos para la confección de prótesis ortopédicas. Al integrar buenas prácticas de gestión, ajustar la planificación del stock en función de la demanda y utilizar **ERP Solution** de manera estratégica, se logrará una mayor eficiencia en la producción y se reducirán significativamente los tiempos de entrega.

En definitiva, esta propuesta integral busca que **Cilef Medical** logre su objetivo de reducir los tiempos de entrega de **30 días a 15 días**, manteniendo un control preciso de inventarios y respondiendo de forma efectiva a las necesidades del mercado y de los clientes clave.

8.5. Objetivo Específico N°3

Establecer un protocolo de comunicación entre bodega y protesistas para mejorar la gestión del inventario y reducir errores en la preparación de prótesis en un 40% para el 15 de diciembre de 2024.

8.5.1. *Análisis del Protocolo Actual de Comunicación entre Bodega y Protesistas*

Análisis de la Estructura del Protocolo Actual

Se evaluó el protocolo de comunicación actualmente implementado entre el personal de bodega, taller y los protesistas, prestando especial atención a los métodos y canales de comunicación utilizados. La mayor parte de la comunicación se realiza de manera verbal, lo cual presenta limitaciones en cuanto al seguimiento y registro formal de las solicitudes. Esta evaluación permitió determinar los puntos débiles y las oportunidades de mejora en el proceso de gestión de inventarios y preparación de prótesis.

El Diagrama de Ishikawa o diagrama de causa-efecto se utiliza en este contexto para analizar las causas de los errores en la solicitud de insumos entre el área de bodega y los protesistas en Cilef Medical. La comunicación inconsistente y la falta de protocolos claros han generado problemas de trazabilidad y precisión, afectando directamente la preparación de prótesis y los tiempos de entrega. Este análisis busca desglosar los factores que contribuyen a estos problemas, organizados en cinco categorías: Método, Máquina, Personal, Material y Medio Ambiente, con el fin de identificar oportunidades de mejora y establecer un protocolo de comunicación más eficaz.

Observaciones Iniciales:

- La comunicación verbal directa representa el 75% de los intercambios entre los equipos, dificultando la trazabilidad y el acceso a un historial de solicitudes.

- Falta de claridad en las solicitudes debido a la ausencia de formatos estandarizados, lo que ha generado errores en la entrega de insumos.
- No existe un registro formal de las solicitudes, lo cual impide el seguimiento de cada pedido y aumenta el riesgo de errores.

Aspecto Analizado		Observación
Método de Comunicación	de	Predomina la comunicación verbal (75%), dificultando el seguimiento formal.
Falta de Claridad		No existen formatos estandarizados, lo que genera errores en la entrega.
Ausencia de Registro Formal		No hay un registro formal de las solicitudes, dificultando la trazabilidad.

Tabla 10. Análisis de la Estructura del Protocolo Actual

Identificación de Problemas Frecuentes: Se documentaron los problemas recurrentes asociados con el protocolo actual, especialmente aquellos que afectan la precisión y el cumplimiento en la entrega de insumos necesarios para la fabricación de prótesis.

Problemas en el Proceso de Solicitud de Insumos para Prótesis



Imagen 6. Problemas en el Proceso de Solicitud de Insumos para Prótesis

Problemas Detectados:

- **Errores de Inventario:** El personal reportó errores frecuentes en la entrega de insumos debido a la falta de identificación clara y al desorden en los procedimientos de solicitud.
- **Retrasos en la Reposición de Stock:** Las demoras en reponer insumos críticos han afectado los tiempos de entrega de prótesis.
- **Ausencia de un Sistema de Notificaciones:** Actualmente, no hay un sistema que avise automáticamente sobre la necesidad de reponer ciertos insumos, lo que resulta en desabastecimiento y la necesidad de improvisación en algunos casos.

Problema Frecuente	Descripción
Errores de Inventario	Falta de identificación clara genera errores en la entrega de insumos.
Retrasos en Reposición de Stock	Demoras en la reposición afectan los tiempos de entrega de prótesis.
Ausencia de Notificaciones	No hay un sistema automatizado para alertar sobre la falta de stock.

Tabla 11. Problemas detectados

Recopilación de Feedback del Personal:

Se realizaron entrevistas y encuestas para obtener una perspectiva directa del personal involucrado sobre las dificultades y retos que enfrentan al trabajar con el protocolo actual. Este Feedback permitió una comprensión profunda de los problemas y será fundamental para el desarrollo de un protocolo que se ajuste a sus necesidades.

Temas de Feedback:

- **Capacitación y Familiaridad con los Procesos:** Determinar si el personal está familiarizado con el protocolo actual o si requiere capacitación adicional.

- **Sugerencias de Mejora:** Incluir en el análisis las propuestas del personal, tales como la implementación de un sistema de inventario digital, la formalización de las solicitudes a través de formularios estandarizados y un sistema de notificaciones para el stock.

Aspecto Evaluado	Comentarios del Personal
Capacitaciones Necesarias	Parte del personal requiere formación adicional sobre el protocolo actual.
Propuestas de Mejora	Implementar un sistema digital y formalizar el proceso de solicitud de insumos.

Tabla 12. Temas de Feedback.

Resultados Esperados:

Un informe diagnóstico que incluya:

- Evaluación detallada de las debilidades y problemas del protocolo actual.
- Identificación de los errores más comunes y sus causas principales.
- Propuestas iniciales de mejora que se considerarán en el desarrollo del nuevo protocolo de comunicación.

Este informe servirá como base para las siguientes etapas, enfocadas en la creación de un protocolo estructurado y formalizado que reduzca los errores en la preparación de prótesis y mejore la eficiencia en la gestión de inventarios.

El Diagrama de Ishikawa ha permitido identificar las causas principales que afectan la comunicación entre bodega y protesistas en Cilef Medical. Estos problemas se derivan de fallas en los métodos de comunicación, limitaciones tecnológicas, falta de capacitación, identificación inadecuada de materiales y un entorno de trabajo desorganizado. Este análisis proporciona una base clara para desarrollar un protocolo de comunicación estandarizado y un sistema digital de gestión de inventarios. Implementar estas mejoras contribuirá a reducir errores en la preparación de prótesis y optimizará la eficiencia en la gestión de inventarios, mejorando significativamente el tiempo de entrega a los pacientes.

8.5.2. *Encuesta sobre la gestión de inventarios y la preparación de prótesis.*

El objetivo es analizar en profundidad las encuestas realizadas al personal de bodega, protesistas y personal de taller de Cilef Medical. A partir de estas encuestas, buscamos identificar los principales desafíos que enfrentan en la gestión de inventarios y en la preparación de prótesis. Esta información será clave para desarrollar un protocolo de comunicación más eficiente que permita reducir errores y mejorar la disponibilidad de insumos.

Principales Resultados de las Encuestas

A continuación, se presentan los hallazgos más relevantes derivados de las respuestas de la encuesta:

Problemas en la comunicación

- El **75% de los encuestados** indicaron que la comunicación entre bodega y protesistas se realiza principalmente de forma **verbal**, lo que genera confusión y malentendidos, especialmente en momentos de alta carga de trabajo.
- El **60%** mencionó que la dependencia de **órdenes de trabajo en papel** complica el seguimiento de las solicitudes y, en ocasiones, se pierden documentos importantes.

Falta de estandarización en los procesos

- **8 de los 12 encuestados** manifestaron que no existe un **protocolo estandarizado** para la solicitud y entrega de insumos, lo que lleva a errores en la preparación de prótesis.
- El **50% del personal de bodega** mencionó que a menudo reciben instrucciones incompletas o confusas, lo que afecta la precisión en la entrega de insumos.

Dificultades en la gestión de inventarios

- El **66% de los protesistas** señalaron que la falta de un control eficiente del inventario provoca retrasos en la disponibilidad de los componentes necesarios para la confección de prótesis.
- 4 de los encuestados indicaron que, en varias ocasiones, han tenido que detener el trabajo debido a la falta de insumos críticos, lo que afecta directamente los tiempos de entrega al paciente.

Propuestas de mejora por parte del personal según la encuesta

Implementación de un Sistema Digital de Gestión de Inventarios: Un alto porcentaje de los encuestados (80%) recomendó la implementación de un sistema digital para registrar las entradas y salidas de insumos, así como para gestionar las órdenes de trabajo de forma centralizada.

Beneficios Propuestos:

- Mejorar la precisión en el control del inventario.
- Reducir el tiempo invertido en la búsqueda de insumos y en la elaboración de órdenes de trabajo manuales.
- Facilitar el acceso en tiempo real a la información sobre el stock disponible, lo que permitiría anticipar necesidades y evitar faltantes.

Estandarización de Procedimientos y Protocolos: El 75% de los encuestados sugirió la creación de un **protocolo estandarizado** para la comunicación entre bodega y protesistas, que incluya formatos claros y consistentes para las solicitudes de insumos.

Beneficios Propuestos:

- Evitar malentendidos y confusiones en las órdenes de trabajo.
- Asegurar que todas las solicitudes y entregas de insumos sean documentadas de manera uniforme.
- Facilitar la capacitación del nuevo personal al contar con un procedimiento definido.

Capacitación del Personal en el Uso de Nuevas Herramientas y Protocolos: Varios encuestados (aproximadamente el 70%) indicaron que sería beneficioso recibir **capacitaciones periódicas** sobre la gestión de inventarios y la utilización de herramientas tecnológicas para mejorar la eficiencia.

Beneficios Propuestos:

- Reducir errores operativos causados por la falta de conocimiento sobre la gestión adecuada de inventarios.
- Mejorar la eficiencia del personal al familiarizarse con nuevas tecnologías y procedimientos.
- Aumentar la confianza del equipo al proporcionarles herramientas y conocimientos que faciliten su trabajo.

Creación de un Canal de Comunicación Interno: Un 65% de los encuestados sugirió la implementación de un **canal de comunicación interno** (por ejemplo, una aplicación de mensajería o un sistema de notificaciones) para facilitar la interacción entre bodega y protesistas.

Beneficios Propuestos:

- Mejorar la rapidez en la comunicación y el flujo de información.
- Reducir la dependencia de la comunicación verbal, que puede dar lugar a malentendidos y omisiones.

- Facilitar el seguimiento de solicitudes y pedidos a través de un historial de comunicaciones.

Automatización de las Órdenes de Trabajo: El personal sugirió la posibilidad de automatizar las órdenes de trabajo utilizando herramientas digitales que permitan registrar y rastrear las solicitudes en tiempo real.

Beneficios Propuestos:

- Mejorar la trazabilidad de los insumos utilizados en cada prótesis.
- Asegurar que las órdenes de trabajo sean claras, completas y accesibles para todo el equipo.
- Reducir los tiempos de preparación al eliminar la necesidad de buscar documentos físicos.

8.5.3. *Análisis de la información recopilada*

Interpretación de los Resultados:

El análisis de las encuestas revela una serie de desafíos clave en la **gestión actual del inventario y la preparación de prótesis**, principalmente relacionados con:

- La **falta de un sistema de comunicación eficiente** entre bodega y protesistas, lo que contribuye a los errores y retrasos.
- La **dependencia de procesos manuales** y órdenes de trabajo en papel, que no permiten un seguimiento claro ni centralizado.

- La **necesidad de estandarizar los procedimientos** para mejorar la precisión y la eficiencia en la gestión de insumos.

1. Metodología del Análisis de Datos

- Se recopilaron datos históricos de los últimos **6 meses** sobre errores en la gestión de inventarios y en la preparación de prótesis.
- Los resultados obtenidos de las **encuestas al personal** fueron cruzados con los registros documentados para **identificar correlaciones** entre las percepciones del equipo y los datos objetivos de los errores.

2. Resultados del Análisis de Datos Históricos

Patrones de errores comunes:

- En los registros se encontraron errores recurrentes en la **selección de insumos**, donde se utilizaban componentes incorrectos o se seleccionaban tamaños inadecuados. Esto coincidió con el **70% de los protesistas** que mencionaron dificultades para recibir los insumos correctos debido a problemas en la comunicación y gestión de órdenes.
- Los datos históricos mostraron que **aproximadamente un 30% de los pedidos** de prótesis experimentaron demoras debido a la **falta de disponibilidad de insumos críticos**. Esta información fue respaldada por el **60% del personal encuestado**, que indicó que la falta de un control adecuado de inventario era una causa frecuente de retrasos.

Errores documentados en las órdenes de trabajo:

- Se observó que un **40% de las órdenes de trabajo** contenían información incompleta o incorrecta, lo que llevó a errores en la preparación de las prótesis.

- En las encuestas, el **75% del personal de bodega y taller** mencionó que las órdenes de trabajo en papel a menudo no estaban bien detalladas, lo que complicaba la correcta selección de insumos.

3. Análisis de las Causas Subyacentes

A partir de los datos recopilados y el cruce de información con las encuestas, se identificaron las **principales causas** de los errores:

- **Falta de un Sistema Centralizado para la Gestión de Inventarios y Órdenes de Trabajo:** La ausencia de un sistema digital para gestionar los pedidos y la disponibilidad de insumos ha contribuido a errores en la selección y entrega de componentes. Los datos muestran que la falta de un registro centralizado agrava los problemas de precisión en el control de stock.
- **Dependencia de la Comunicación Verbal y el Uso de Documentación en Papel:** El análisis confirmó que la comunicación verbal y las órdenes en papel generan inconsistencias, especialmente cuando hay múltiples solicitudes simultáneas. Los registros históricos muestran un aumento en los errores durante los periodos de alta carga de trabajo, cuando la comunicación verbal es más propensa a fallos.
- **Falta de Capacitación y Protocolos Estandarizados:** El **50% de los errores documentados** en la gestión de inventario están relacionados con la falta de un protocolo estandarizado y la capacitación inadecuada del personal en el uso de herramientas de gestión. Esto se alinea con las respuestas de los encuestados, quienes señalaron la necesidad de protocolos claros y capacitación continua. Así mismo, el análisis de los datos históricos y la información recopilada a través de las encuestas ha revelado

patrones consistentes que indican que los errores en la preparación de prótesis y en la gestión de inventarios se deben principalmente a la **falta de estandarización** y a la **dependencia de procesos manuales**.

8.5.4. *Desarrollo del Protocolo de Comunicación entre Bodega y Protesistas*

Para optimizar la gestión de inventarios y reducir los errores en la preparación de prótesis, se ha desarrollado un **protocolo de comunicación formalizado**. Este protocolo está diseñado para mejorar la eficiencia operativa en **Cilef Medical** y lograr una reducción del **40% en los errores** relacionados con la gestión de inventarios.

Componentes del Protocolo

1.-Sistema de Registro Digital: Implementación de un sistema digital para registrar todas las solicitudes de insumos, lo que asegura la trazabilidad y un historial accesible de todas las solicitudes y transacciones.

- **Justificación:** Según los resultados de las encuestas, el **70% del personal** indicó que la falta de un sistema centralizado contribuye a errores frecuentes. Un sistema digital permitirá un mejor seguimiento y control.

2.-Notificaciones Automáticas: Integrar un sistema de notificaciones que informe automáticamente cuando los niveles de stock alcancen un umbral crítico, lo que facilitará una reposición oportuna.

- **Justificación:** Esto responde al problema identificado de la **falta de disponibilidad de insumos** en momentos críticos, mencionado por el **60% de los encuestados**.

3.-Formatos Estandarizados para Solicitudes de Insumos: Uso de formularios estandarizados que incluyan campos específicos como nombre del paciente, tipo de prótesis requerida, códigos de insumos y fecha de entrega.

- **Beneficio:** Mejora la claridad y uniformidad en las órdenes de trabajo, reduciendo errores en la interpretación.

4.-Canales de Comunicación Documentada: Utilizar herramientas como correos electrónicos y aplicaciones de mensajería para formalizar la comunicación y asegurar un registro accesible para ambos departamentos.

- **Justificación:** La **comunicación verbal** fue identificada como una de las principales fuentes de error. El uso de canales documentados reducirá los malentendidos.

5.-Capacitación del Personal en el Uso del Protocolo: Realizar talleres de capacitación trimestrales para asegurar que todo el personal esté familiarizado con los nuevos procedimientos.

- **Justificación:** El **50% del personal** sugirió que la falta de capacitación contribuye a los errores en la gestión de inventarios.

8.5.5. *Versión final del protocolo*

Reunión de 5 Minutos Diarios: Se realizará una reunión de 5 minutos cada mañana entre el supervisor, el personal de bodega y los protesistas para entregar instrucciones claras para el día.

- **Objetivo:** Asegurar que todos los miembros del equipo estén alineados con las metas y tareas diarias, minimizando errores operativos.

- **Medición:** Se registrarán las instrucciones en una planilla a cargo del supervisor, quien realizará una auditoría al finalizar cada semana para verificar el cumplimiento de las metas y objetivos diarios.

Responsables:

- **Supervisor:** Organizar y liderar la reunión diaria, registrar las instrucciones y monitorear los resultados.
- **Protesistas y Personal de Bodega:** Participar activamente en la reunión, registrar las instrucciones recibidas y ejecutarlas durante el día.

Proceso de Solicitud y Confirmación de Insumos:

- **Solicitud de Producto:** El protesistas realiza una solicitud de insumos a través del sistema ERP (Defontana) o una aplicación de gestión de tareas como Trello.
- **Confirmación de Disponibilidad:** El equipo de bodega verifica la disponibilidad de los insumos en el ERP antes de aprobar la solicitud. Este proceso garantiza que solo se preparen solicitudes cuando los insumos estén disponibles, evitando interrupciones.
- **Registro y Entrega:** Una vez aprobada, la solicitud se registra y se actualiza el nivel de stock. Esta actividad es supervisada tanto por el personal de bodega como por el protesista para mantener la trazabilidad del inventario.
- **Auditoría y Ajustes Semanales:** Cada semana, el supervisor audita el inventario y revisa el cumplimiento de los procedimientos establecidos, identificando áreas que requieran ajustes para seguir mejorando la precisión.

Paso del Protocolo	Descripción	Herramienta	Responsable
Solicitud de Producto	Protesista solicita insumos	ERP Defontana, Trello	Protesista
Confirmación de Disponibilidad	Verificación y confirmación	ERP Defontana	Personal de Bodega
Registro de Entrega	Actualización del nivel de stock	Trello o similar	Ambos
Actualización de Inventario	Ajustes en el sistema ERP	ERP Defontana	Personal de Bodega

Tabla 13. Proceso de Solicitud y Confirmación de Insumos

8.5.6. Reducción del 40% de los Errores: Ejercicio de Cálculo

Para ilustrar cómo se logrará la reducción del 40% en los errores, se presenta el siguiente cálculo:

- **Errores Actuales:** Actualmente, se registran **100 errores** por mes en la gestión de inventarios y preparación de prótesis.
- **Meta de Reducción:** Se desea reducir estos errores en un **40%**.

- **Cálculo:**

1. **Errores Actuales:** 100 errores por mes.
2. **Reducción Esperada:** 40% de 100 errores = $0.40 * 100 = 40$ errores.
3. **Errores Restantes:** 100 errores - 40 errores = **60 errores** por mes.

Por lo tanto, con la implementación del nuevo protocolo, el objetivo es reducir los errores de **100 a 60** por mes, alcanzando una reducción del **40%**.

Estrategias para Lograr la Reducción del 40%

- **Registro Digital de Solicitudes:** Cada solicitud será registrada digitalmente, asegurando un historial verificable y reduciendo la pérdida de información que ocurre con la comunicación verbal.
- **Notificaciones Automáticas:** Un sistema automatizado de alertas permitirá reponer insumos antes de que falten, evitando errores relacionados con desabastecimientos.
- **Estandarización de Formatos:** Formalizar los pedidos con formularios estandarizados reducirá la ambigüedad y los errores de interpretación.
- **Canales Documentados:** La comunicación será documentada (correos electrónicos, mensajería), lo que facilitará la trazabilidad y disminuirá la pérdida de información.

8.5.7. Redacción del Informe del Protocolo Propuesto

Este informe tiene como propósito presentar un análisis exhaustivo del protocolo de comunicación actual entre bodega y protesistas, así como proponer un nuevo protocolo que optimice la gestión de inventarios y reduzca los errores en la preparación de prótesis en Cilef Medical.

1. Análisis del Protocolo Actual

Evaluación de las Debilidades Identificadas

Basado en el análisis de los datos históricos y los resultados de las encuestas, se han identificado las siguientes debilidades en el protocolo actual:

Comunicación Verbal y Órdenes en Papel:

- El **70% del personal** encuestado indicó que la comunicación entre bodega y protesistas es principalmente verbal, complementada por órdenes de trabajo en papel. Esto genera confusión y errores frecuentes debido a la falta de trazabilidad.
- La ausencia de un **sistema digital centralizado** complica el seguimiento de las solicitudes y contribuye a la pérdida de información crítica.

Falta de Estandarización en los Procedimientos:

- No existe un protocolo unificado para la solicitud y entrega de insumos. Esto resulta en **inconsistencias en la documentación** y errores en la preparación de prótesis.
- Los registros actuales no permiten una fácil **trazabilidad de las solicitudes**, lo que genera demoras en la producción.

Impacto Detectado: Estas deficiencias han llevado a un aumento en los errores de selección de insumos y en la preparación de prótesis, afectando tanto la **eficiencia operativa** como los tiempos de entrega a los pacientes.

2. Propuesta de un Nuevo Protocolo de Comunicación

Componentes del Protocolo Propuesto

A. Sistema de Registro Digital: Implementar un sistema digital que permita registrar todas las solicitudes de insumos. Esto asegurará la **trazabilidad** y un historial accesible de todas las transacciones.

- **Beneficio:** Mejora la precisión y reduce los errores relacionados con la falta de documentación.

B. Notificaciones Automáticas: Integrar un sistema de notificaciones que informe cuando los niveles de stock alcancen un umbral crítico.

- **Beneficio:** Facilita una reposición oportuna y previene interrupciones en la producción.

C. Formatos Estandarizados para Solicitudes: Utilizar formularios estandarizados que incluyan campos como el **nombre del paciente, tipo de prótesis, código del insumo, y fecha de entrega.**

- **Beneficio:** Asegura la claridad y consistencia en la comunicación entre los equipos.

D. Canales de Comunicación Formalizados: Utilizar herramientas como **correos electrónicos y aplicaciones de mensajería** (WhatsApp Business) para asegurar un registro escrito y documentado de todas las solicitudes y respuestas.

- **Beneficio:** Mejora la velocidad y precisión en la comunicación.

E. Capacitación del Personal: Realizar capacitaciones trimestrales para asegurar que todo el personal esté familiarizado con el nuevo protocolo y las herramientas digitales.

- **Beneficio:** Reduce la curva de aprendizaje y aumenta la eficiencia operativa.

3. Indicadores de Desempeño (KPIs) para Evaluar el Impacto

Para medir el éxito del nuevo protocolo, se han definido los siguientes **KPIs**:

a) **Reducción de Errores en la Preparación de Prótesis**

- **Meta:** Reducir los errores en un **40%** para diciembre de 2024.
- **Medición:** Comparar los registros de errores antes y después de la implementación.

b) **Tiempo de Respuesta en la Entrega de Insumos**

- **Meta:** Reducir el tiempo de respuesta en un **20%** en los primeros 3 meses.
- **Medición:** Analizar los tiempos de respuesta mediante el sistema digital.

c) **Precisión en las Solicitudes**

- **Meta:** Lograr una precisión del **90%** en las solicitudes en los primeros 6 meses.
- **Medición:** Revisar la exactitud en los registros de solicitudes y entregas.

d) **Satisfacción del Personal**

- **Meta:** Incrementar la satisfacción del personal en un **30%**.
- **Medición:** Realizar encuestas internas antes y después de la implementación.

e) **Frecuencia de Retrasos en la Entrega de Prótesis**

- **Meta:** Reducir los retrasos en un **50%** para mediados de 2025.
- **Medición:** Monitorear los tiempos de entrega y sus causas.

4. Validación y Presentación del Protocolo

Fase 1: Presentación a la Dirección

- Se llevará a cabo una **reunión con la dirección** para explicar el nuevo protocolo y recoger retroalimentación.
- Se discutirá la viabilidad del protocolo y se ajustará según las recomendaciones.

Fase 2: Implementación Piloto

- Realizar un **piloto de un mes** para probar la efectividad del protocolo en reducir los errores.
- Evaluar el impacto del protocolo a través de los KPIs definidos.

Fase 3: Revisión y Ajustes Finales

- Incorporar la **retroalimentación del personal** y de la dirección tras la fase piloto.
- Preparar la **versión definitiva del protocolo** y el informe final para su implementación.

La implementación del nuevo protocolo de comunicación permitirá a Cilef Medical mejorar significativamente la gestión de inventarios, reducir errores en la preparación de prótesis y optimizar los tiempos de entrega. Con un enfoque en la digitalización y la estandarización de procesos, se espera que la empresa alcance su objetivo de reducir los errores en un 40% y mejorar la eficiencia operativa.

9. Análisis Económico

El análisis económico es crucial para evaluar la viabilidad financiera del proyecto y garantizar que los recursos estén optimizados para implementar un sistema automatizado de gestión de inventarios.

9.1. Levantamiento de los Costos

El levantamiento de costos detalla los recursos necesarios para la implementación inicial del sistema, incluidos hardware, software, capacitación y otros elementos relevantes.

Categoría	Descripción	Costo Unitario (\$CLP)	Cantidad	Costo Total (\$CLP)
Software y Tecnología	Licencia inicial del sistema ERP Solution	2,000,000	1	2,000,000
	Módulos adicionales para control de inventario	1,200,000	1	1,200,000
Hardware Adicional	Escáneres de códigos de barras	200,000	3	600,000
	Computadoras de bodega	600,000	2	1,200,000
Capacitación	Talleres para personal de bodega y protesistas	250,000	3	750,000
Implementación	Integración con sistemas actuales	900,000	1	900,000
	Pruebas piloto y ajustes	500,000	1	500,000
Indirectos	Tiempo de inactividad	700,000	1	700,000

Tabla 14. Levantamiento de Costos

El levantamiento de costos establece una inversión inicial total de **CLP 7,850,000**, asegurando que los recursos del proyecto estén alineados con sus objetivos.

9.2. Costos Fijos y Variables

9.2.1. Costos Fijos

Los costos fijos son gastos constantes necesarios para el mantenimiento y operación del sistema automatizado.

Categoría	Descripción	Costo Anual (\$CLP)
Licencias de Software	Pago anual del sistema ERP Solution	2,000,000
Mantenimiento del Sistema	Soporte técnico y actualizaciones	1,000,000
Alquiler de Servidor	Espacio en la nube para gestión de datos	600,000
Salarios Administrativos	Supervisión del sistema y personal de TI	1,500,000

Tabla 15. Costos Fijos

Total, Costos Fijos Anuales: CLP \$5,100,000

9.2.2. Costos Variables

Los costos variables dependen del nivel de uso y escala del sistema automatizado.

Categoría	Descripción	Costo Anual (\$CLP)
Insumos Tecnológicos	Electricidad, internet y consumibles tecnológicos	800,000
Licencias Adicionales	Licencias para usuarios adicionales	300,000
Capacitación Recurrente	Entrenamiento para nuevos empleados	400,000

Tabla 16. Costos Variables

Total, Costos Variables Anuales: CLP \$1,500,000

Total, Costos Fijo y Variables Anuales: CLP \$6.600.000

9.2.3. Depreciación de Activos

La depreciación de activos es un proceso clave en la gestión financiera de cualquier proyecto, ya que permite asignar el costo de los activos tangibles a lo largo de su vida útil, reflejando el desgaste o disminución de su valor con el tiempo. Este procedimiento es fundamental no solo para el cumplimiento de normas contables, sino también para proporcionar una visión realista de los costos asociados al uso de los recursos.

Activos Incluidos en la Depreciación

Activo	Costo Total (\$CLP)	Vida Útil (Años)	Depreciación Anual (\$CLP)
Escáneres de códigos de barras	600,000	3	200,000
Computadoras de bodega	1,200,000	5	240,000

Tabla 17. Depreciación de Activos

Total, Depreciación Anual: CLP \$440,000

Impacto de la Depreciación

- **Costo Reflejado en el Flujo de Caja:**
 - La depreciación anual de \$440,000 CLP se incluye como un egreso no monetario en el flujo de caja.
- **Cumplimiento de Normas Contables:**
 - Este proceso permite reflejar adecuadamente la disminución del valor de los activos en los reportes financieros.
- **Optimización Financiera:**
 - Aunque no es un desembolso directo, la depreciación afecta la utilidad bruta y, por ende, el cálculo de impuestos, beneficiando la planificación fiscal.

La depreciación de activos asegura una representación financiera precisa de los costos asociados al uso de los activos tangibles durante su vida útil. Este enfoque permite una mejor planificación y gestión de los recursos financieros del proyecto, alineándose con las mejores prácticas contables.

9.3. Flujo de Caja del Proyecto (VAN, TIR Y PAYBACK)

El análisis del flujo de caja es una herramienta clave para evaluar la viabilidad económica del proyecto de optimización en Cilef Medical. Este apartado detalla los ingresos, egresos y otros factores económicos relevantes, proyectados a lo largo del horizonte temporal de tres años, incluyendo la inversión inicial.

9.3.1. Construcción del Flujo de Caja

La proyección del flujo de caja es una herramienta esencial para evaluar la viabilidad económica y financiera de cualquier proyecto. En este caso, se basa en las ventas de los últimos 12 meses como referencia, ajustadas con un incremento proyectado del 10%, alcanzando un total estimado de \$167.903.150. Este enfoque permite no solo una aproximación realista al comportamiento futuro de los ingresos, sino también identificar las dinámicas del mercado y ajustar las estrategias financieras de manera eficiente.

El proceso de construcción del flujo de caja busca reflejar con precisión los ingresos proyectados y los egresos asociados al proyecto, considerando factores como costos fijos, variables, inversiones iniciales y otras implicaciones económicas. Con estas bases, se procederá al desarrollo detallado del flujo de caja, integrando las variables clave que garantizan un análisis completo y ajustado a los objetivos estratégicos del proyecto.

Modelo Flujo de Caja

Inversión inicial	\$ 7.850.000			
Ingresos	\$ 167.903.150	10% sobre las ventas de los últimos 12 meses que fueron: 1.679.031.501 (dic 2023 a nov 2024)		
Egresos (costos fijos + variables)	\$ 6.600.000			
Tasa de descuento	10%			
Número de períodos (años)	\$ 3			
Impuesto a la renta	25%			
Años	0	1	2	3
Inversión inicial	-7850000			
Ingresos		\$ 167.903.150	\$ 167.903.150	\$ 167.903.150
Depreciación		\$ -440.000	\$ -440.000	\$ -440.000
Egresos (costos fijos + variables)		\$ -6.600.000	\$ -6.600.000	\$ -6.600.000
Flujo antes de Impto.		\$ 160.863.150	\$ 160.863.150	\$ 160.863.150
Impuesto 25%		\$ -40.215.788	\$ -40.215.788	\$ -40.215.788
Flujo neto	\$ -7.850.000	\$ 120.647.363	\$ 120.647.363	\$ 120.647.363
VA 10%	\$ -7.850.000	\$ 109.679.420	\$ 99.708.564	\$ 90.644.149
VA acumulado	\$ -7.850.000	\$ 101.829.420	\$ 201.537.985	\$ 292.182.134
VNA formula	\$ 300.032.134			
VNA Suma saldos actualizados	\$ 300.032.134			
VAN Suma (VNA + Inversión inicial)	\$ 292.182.134			
VAN Suma (VA)	\$ 292.182.134			
TIR	1536,56%			
PR (Período de recuperación de inversión)	\$ 1	En el periodo 1 se recupera la inversión.		

Tabla 18. Flujo de Caja

Para revisar el detalle pinche Aquí [FLUJO CAJA](#)

9.3.2. Indicadores Financieros

En el análisis financiero de proyectos, es fundamental contar con herramientas que permitan evaluar la rentabilidad y viabilidad económica de una inversión.

- **Valor Actual Neto (VAN):**
 - \$292,182,134
 - Esto incluye los flujos actualizados y la inversión inicial.
- **Tasa Interna de Retorno (TIR):**
 - 1536,56%
- **Período de recuperación de inversión (PR):**
 - Recuperación en el año 1.

9.3.3. Análisis de Sensibilidad

El análisis de sensibilidad permite evaluar cómo afectan los cambios en los ingresos y la tasa de descuento a los indicadores financieros del proyecto. A continuación, se presentan los resultados bajo distintos escenarios:

Escenario	Ingresos (\$CLP)	VAN (\$CLP)	Comentario
Base (actual)	1,500,000,000	292,182,134	Representa los valores proyectados en el flujo de caja actual, con una TIR del 1536.56%.
Reducción de ingresos 10%	1,350,000,000	250,963,521	La viabilidad se mantiene positiva, con una leve disminución en el VAN y TIR.
Incremento en tasa (12%)	1,500,000,000	275,439,451	La tasa de descuento más alta reduce ligeramente el VAN, pero el proyecto sigue siendo rentable.

Tabla 19. Análisis de Sensibilidad

9.4. Análisis de la propuesta presentada

La propuesta para la implementación del sistema ERP Solución en Cilef Medical tiene como finalidad resolver los problemas relacionados con errores en la gestión de inventarios, tiempos de entrega prolongados y altos costos operativos.

1. Factibilidad Técnica

- **Adopción del sistema ERP Solución:**
 - ERP Solución ofrece herramientas avanzadas para el control automatizado de inventarios, integración con dispositivos móviles y generación de reportes en tiempo real.
 - Compatible con los servidores actuales de Cilef Medical, lo que minimiza costos de infraestructura adicional.
- **Infraestructura:**
 - Redes y conexiones móviles internas permiten la implementación sin interrupciones significativas.

2. Factibilidad Económica

- **Costos Justificados:**
 - Inversión inicial de \$7,850,000 CLP, destinada al sistema, infraestructura y capacitación.
 - Ahorros operativos anuales estimados en \$10, 000,000 CLP.

- **Indicadores Financieros:**

- **VAN:** \$292, 182,134 CLP.
- **TIR:** 1536.56%.
- **PAYBACK:** Recuperación de la inversión en el año 1.

3. Impacto Operativo

- **Optimización de Procesos:**

- Reducción del 40% en errores de inventario.
- Disminución de tiempos de entrega de 30 a 15 días.
- Disponibilidad de insumos críticos incrementada al 95%.

- **Adaptación Organizacional:**

- Plan de capacitación para empleados en el uso del sistema.
- Protocolos de comunicación entre bodega y áreas operativas mejorados.

4. Riesgos Identificados

- **Capacitación y Adaptación:**

- Resistencia al cambio por parte del personal.
- Solución: Implementar talleres de sensibilización y capacitación técnica.

- **Desempeño del Sistema:**

- Posibles interrupciones iniciales.
- Solución: Contratar soporte técnico continuo y realizar pruebas exhaustivas.

5. Beneficios Esperados

- Reducción de costos operativos en un 20%.
- Incremento en la satisfacción del cliente en un 25%.
- Fortalecimiento del posicionamiento de Cilef Medical como líder en el mercado ortopédico nacional.

SOLO USO ACADÉMICO

10. Resultados esperados del proyecto y Recomendaciones

El proyecto está diseñado para transformar las operaciones internas y enfrentar los desafíos actuales de gestión, eficiencia y satisfacción del cliente. Los resultados esperados del proyecto reflejan mejoras significativas en la optimización de procesos, la reducción de costos y el fortalecimiento de la capacidad de respuesta de la organización.

10.1. Resultados Esperados

El éxito de la implementación del sistema radica en los beneficios tangibles e intangibles que se derivarán de este proyecto. Los resultados esperados destacan mejoras sustanciales en la eficiencia operativa, la reducción de costos y la optimización de procesos, aspectos críticos para mantenerse competitivo en el sector ortopédico.

Con indicadores financieros sólidos y un impacto positivo proyectado en las operaciones diarias, este proyecto no solo garantiza la recuperación de la inversión en un plazo corto, sino que también asegura un crecimiento sostenido en la calidad del servicio, satisfacción del cliente y posicionamiento estratégico. Los resultados previstos reflejan el compromiso de Cilef Medical con la innovación y la excelencia operativa.

- **Recuperación de la inversión:** La inversión inicial se recuperará en el primer año de implementación gracias a los ahorros operativos y la eficiencia generada.
- **Mejora en la disponibilidad de insumos:** Incremento en la disponibilidad de insumos críticos al 95%, asegurando la continuidad de las operaciones.
- **Optimización de tiempos de entrega:** Reducción de los tiempos de entrega de 30 días a 15 días, mejorando significativamente la experiencia del cliente.

10.2. Recomendaciones Finales

Para garantizar el éxito sostenido de la implementación del sistema ERP Solución, es esencial adoptar un enfoque estratégico que considere tanto los aspectos técnicos como los humanos y operativos del proyecto. Las recomendaciones finales están diseñadas para maximizar los beneficios proyectados, mitigar riesgos y asegurar una integración efectiva del sistema en las operaciones diarias de Cilef Medical.

Estas sugerencias abordan la necesidad de capacitar al personal, monitorear el desempeño del sistema, fortalecer la cadena de suministro y explorar tecnologías complementarias. Con este enfoque integral, se busca no solo cumplir con los objetivos actuales, sino también sentar las bases para un crecimiento sostenible y una mejora continua en el largo plazo.

- **Realizar un plan de capacitación enfocado en el uso del ERP y la sensibilización al cambio:** Es fundamental implementar un programa integral de formación para garantizar que los empleados comprendan y utilicen eficazmente el sistema ERP Solución. Además, la sensibilización al cambio ayudará a reducir la resistencia por parte del personal, promoviendo una transición fluida hacia nuevas formas de trabajo. Este plan debe incluir talleres prácticos, simulaciones y soporte continuo.
- **Monitorear el desempeño del sistema con auditorías periódicas:** Para asegurar el éxito del proyecto a largo plazo, es imprescindible realizar auditorías regulares que evalúen la efectividad y el impacto del sistema ERP en las operaciones. Estas auditorías permitirán identificar posibles áreas de mejora, anticipar problemas y garantizar que los objetivos financieros y operativos sean alcanzados consistentemente.

- **Diversificar la base de proveedores para reducir riesgos de desabastecimiento:**

Ampliar la red de proveedores mitigará los riesgos asociados con interrupciones en la cadena de suministro. Esto permitirá a Cilef Medical asegurar la disponibilidad de insumos críticos y responder de manera más ágil a variaciones en la demanda o problemas logísticos.

- **Explorar la adopción de tecnologías complementarias, como sensores RFID, en**

futuras etapas: La incorporación de tecnologías avanzadas como los sensores RFID fortalecerá la trazabilidad y el control de inventarios. Estas herramientas permitirán una mayor precisión en la gestión de existencias y una integración más fluida de los procesos logísticos, mejorando aún más la eficiencia operativa.

11. Conclusiones

El proyecto de implementación del sistema ERP Solución en Cilef Medical se presenta como una solución integral para enfrentar los desafíos operativos actuales y fortalecer la posición estratégica de la empresa en el sector ortopédico. Los indicadores financieros sólidos, como un VAN de \$292, 182,134 CLP y una TIR del 1536.56%, respaldan la viabilidad económica y garantizan un retorno de inversión rápido y significativo.

La automatización de inventarios y la optimización de procesos no solo mejorarán la eficiencia operativa y reducirán los costos, sino que también incrementarán la satisfacción del cliente, posicionando a Cilef Medical como un líder en innovación y calidad. A largo plazo, este proyecto asegura la sostenibilidad y competitividad de la empresa en un mercado en constante evolución.

Recomendaciones Futuras:

1. **Adopción de tecnologías complementarias:** Incorporar herramientas avanzadas como sensores RFID y sistemas de inteligencia artificial para mejorar la trazabilidad, el análisis predictivo y la toma de decisiones estratégicas.
2. **Expansión funcional del ERP:** Considerar la integración de módulos adicionales para áreas como finanzas avanzadas, gestión de recursos humanos y atención al cliente, potenciando la capacidad del sistema ERP.
3. **Monitoreo continuo del desempeño:** Implementar indicadores clave de rendimiento (KPIs) y auditorías periódicas para evaluar la efectividad del sistema y realizar ajustes oportunos.

4. **Exploración de nuevos mercados:** Utilizar la eficiencia obtenida para diversificar productos o expandir operaciones hacia mercados nacionales o internacionales, incrementando la base de clientes.
5. **Capacitación continua:** Establecer un programa recurrente de formación para el personal, asegurando la máxima utilización del sistema y promoviendo una cultura de innovación.

SOLO USO ACADÉMICO

12. Referencias

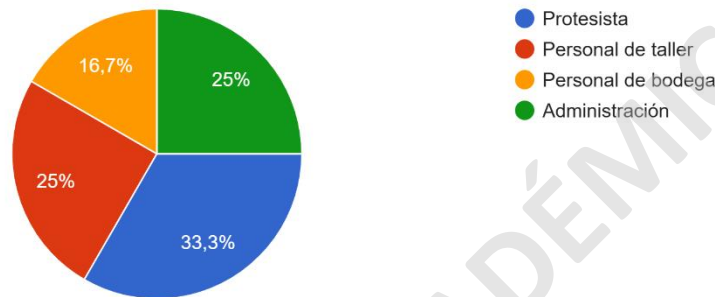
- Centro de Investigación en Políticas Públicas (CIPEM). (2024). *Distribución geográfica de personas mayores en Chile*. Santiago, Chile: Centro de Investigación en Políticas Públicas.
- Centro de Investigación en Políticas Públicas (CIPEM). (2024). *Distribución geográfica de personas mayores en Chile*. Santiago, Chile: Centro de Investigación en Políticas Públicas.
- Cilef Medical SPA. (s.f.). *Nosotros*. Obtenido de Cilef Medical: <https://cilefmedical.cl/nosotros>
- El Mercurio. (5 de octubre de 2024). Nuevas tecnologías para la gestión de inventarios en salud en Chile. *El Mercurio*.
- Gobierno de Chile. (2022). *Propuesta de reglamento de protección de datos personales*. Obtenido de <https://www.gob.cl>
- Gobierno de Chile. (2024). *Ley sobre productos médicos*. Santiago, Chile: Diario Oficial de la República de Chile.
- González, J., & Silva, M. (2024). Automatización en la gestión de inventarios en el sector salud. *Revista de Ciencias Aplicadas*, 45-58.
- Instituto Nacional de Estadísticas (INE). (2024). *Censos de población y vivienda 2024*. Santiago, Chile: Instituto Nacional de Estadísticas.
- Ministerio de Salud. (2024). *Decreto Supremo N.º 3/2010, que establece normas sobre fiscalización y control de productos médicos*. Santiago, Chile: Ministerio de Salud.
- Servicio Nacional de la Discapacidad (SENADIS). (2024). *Programa de Ayudas Técnicas y Discapacidad en Chile*. Santiago, Chile: Servicio Nacional de la Discapacidad.

13. Anexos

13.1. Anexo 1 – Resultados de Encuesta Exploratoria

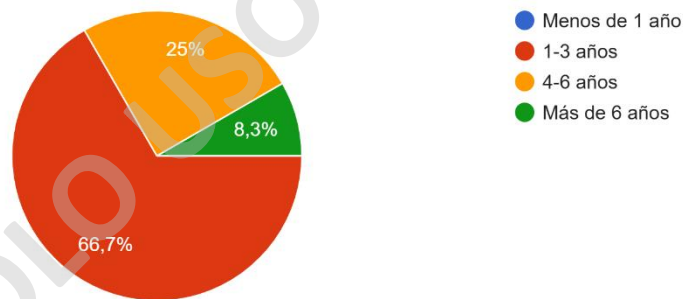
¿Cuál es tu rol en la empresa?

12 respuestas



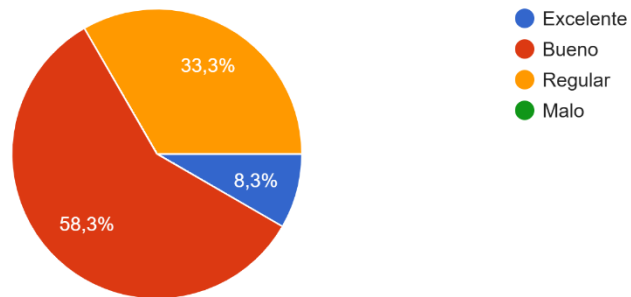
¿Cuántos años llevas trabajando en Cilef Medical?

12 respuestas



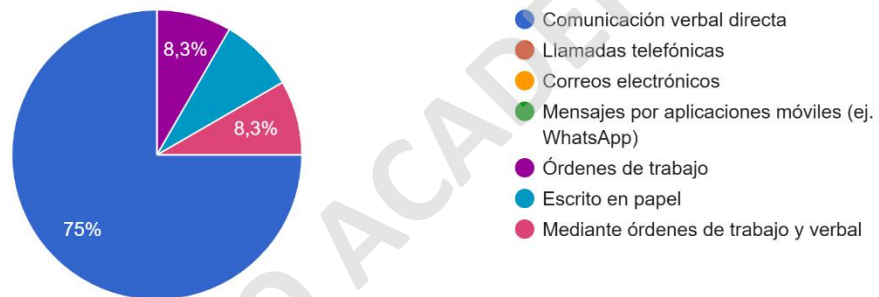
¿Cómo calificarías el protocolo de comunicación actual entre la bodega y los protesistas?

12 respuestas



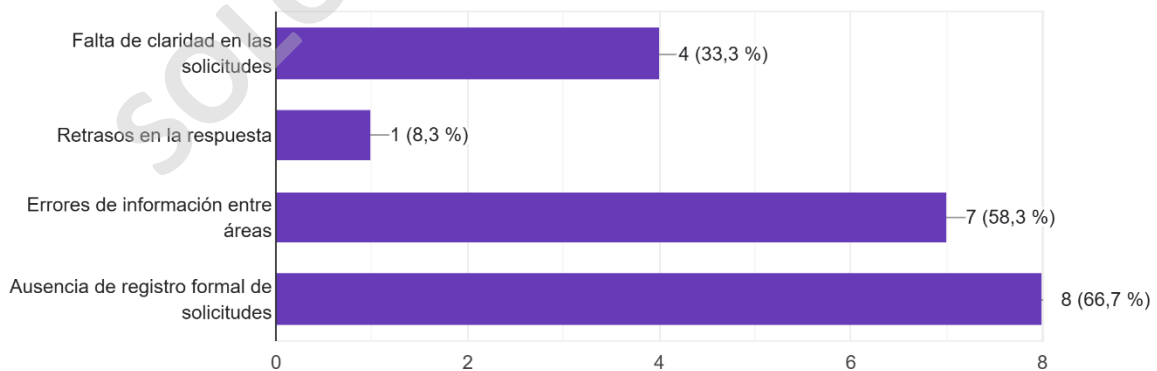
¿Qué medios de comunicación se utilizan principalmente entre la bodega y los protesistas?

12 respuestas



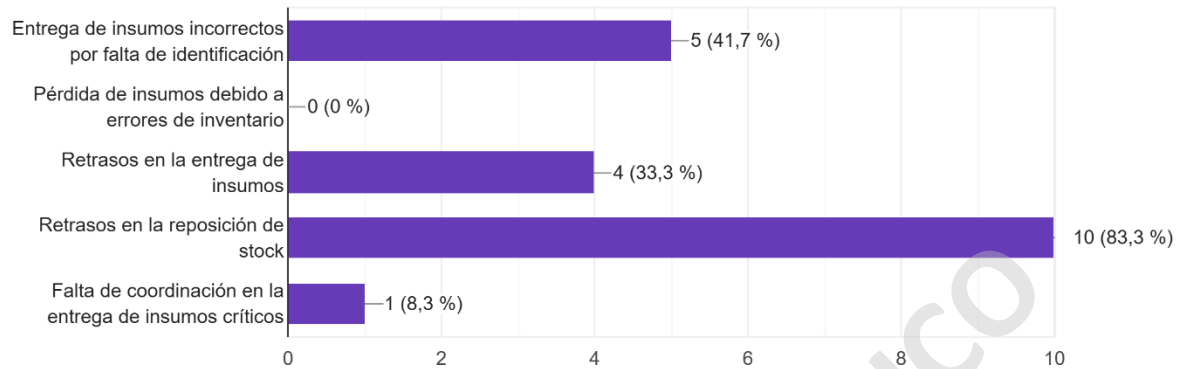
¿Qué problemas de comunicación has identificado en el protocolo actual? (Puedes seleccionar más de uno)

12 respuestas



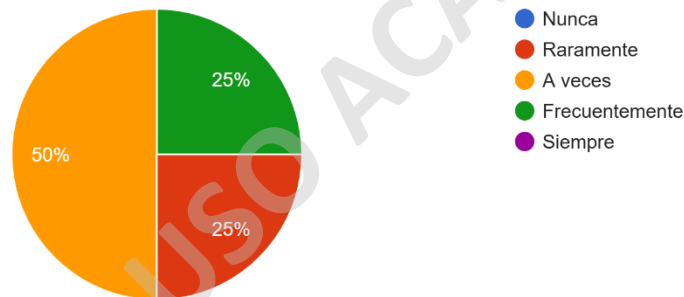
¿Cuáles de los siguientes errores son más comunes en la gestión de inventarios? (Selecciona los que apliquen)

12 respuestas



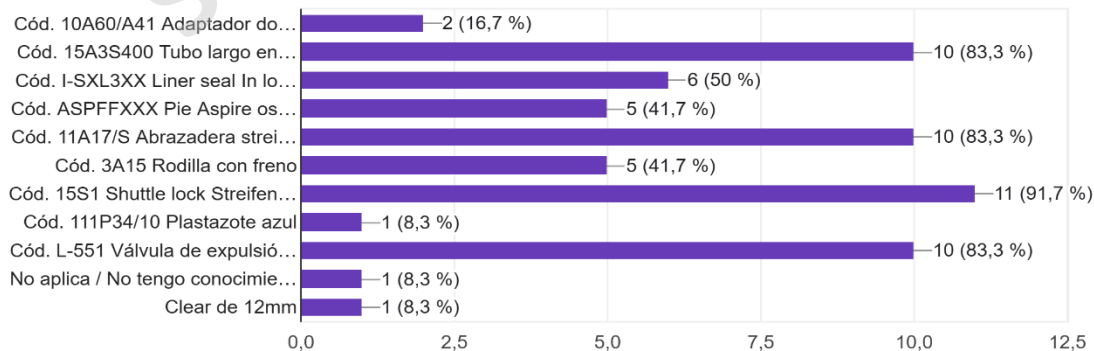
¿Qué tan frecuentemente encuentras problemas relacionados con la disponibilidad de insumos críticos?

12 respuestas



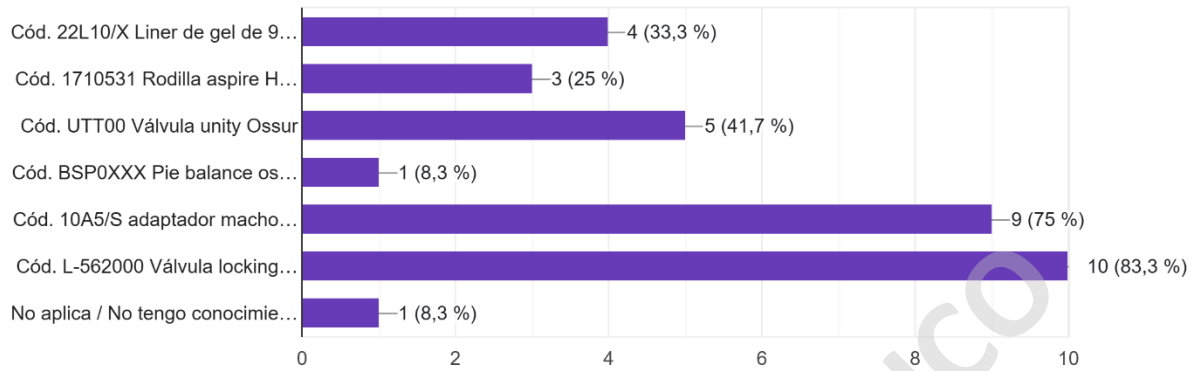
¿Cuáles de los siguientes insumos utilizas con mayor frecuencia al confeccionar una prótesis? (Selecciona los que apliquen)

12 respuestas



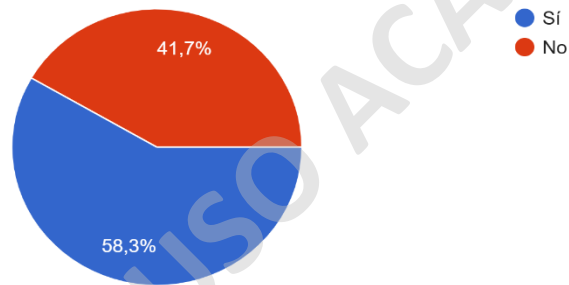
¿Qué otros insumos, aunque no se usen con tanta frecuencia, consideras importantes en tu trabajo? (Selecciona los que apliquen)

12 respuestas



¿Sientes que hay necesidades no cubiertas en la gestión de inventario que afectan la preparación de prótesis?

12 respuestas



Si respondiste "Sí" en la pregunta anterior:

¿Podrías mencionar cuáles son esas necesidades?

7 respuestas

Falta de orden en la bodega, sobre stock de algunos productos no tan rotativos y falta de stock de productos que son más necesarios

Que hay ocasiones que los materiales que se necesitan no están disponible al momento

Falta de orden al realizar la solicitud y exceso de trabajo lo que impide buena comunicación

Entregando la orden de trabajo con información clara y oportuna al personal de bodega

Que no esté listo los productos por paciente

Que no estén todos los productos disponibles cuando asiste el paciente y se deba improvisar con otros componentes para poder armar la prótesis

Un mejor control y precision de stock ya que la mayoría de los productos son frecuentes también mejorar el formato de solicitudes

Sugerencias para posibles mejoras

¿Qué cambios sugerirías para mejorar la gestión de inventarios y la comunicación entre la bodega y los protesistas?

12 respuestas

Un mejor software de inventario que notifique y mejore cuando hace falta un producto y cuando deberían solicitar para reponer el stock

Anticiparse

Capacitaciones y más personal

Revisar en conjunto los materiales y recursos que se necesiten para el trabajo

Considero que hay buena comunicación entre protesistas y bodega

Sistema de inventario digital

Entregar la información al instante, que todos puedan saber la disponibilidad de productos que hay.

Informar y anotar todo en el computador, tener mayor espacio

Orden de ambas partes

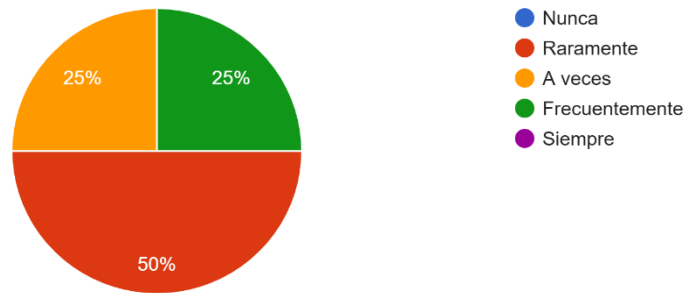
Formularios de solicitudes mas estructurados

Que no se tenga que anotar las solicitudes manuales y pueda ser más rápido el sistema de apartado de productos

Mejorar el sistema de solicitudes para que no haya tanto desorden en la información

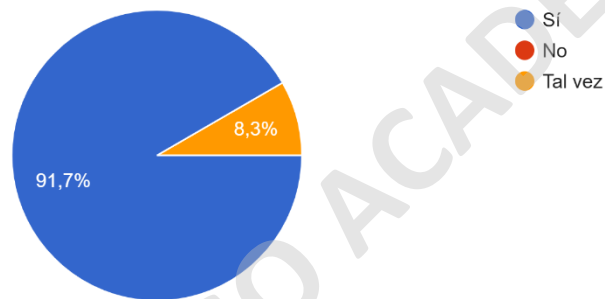
¿Consideras que actualmente hay demoras en los tiempos de entrega de las prótesis?

12 respuestas



¿Considera que la disponibilidad constante de los insumos críticos en inventario permitiría cumplir con los tiempos de entrega planificados, tanto con...instituciones solicitantes como con los pacientes?

12 respuestas



Finalizando

¿Tiene algún comentario adicional o sugerencia que desee compartir sobre la gestión de inventarios, la comunicación entre áreas o los procesos de entrega de prótesis?

4 respuestas

Que se cumpla el protocolo de comunicación o mejorarlo y concentración en el inventario para mejorar

Mejorar el sistema de inventario

Mejorar la planificación entre el personal de manera que funcione más rápido y ordenado

Alguna capacitación al personal de bodega sobre inventario

Gracias por participar en esta encuesta.

13.2. Anexo 2 – Carta Gantt

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1uTxjJVrrjTf->

[YVThYio9OMmS6adYPP0xrZ6rwxq-AHY/edit?gid=0#gid=0](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1uTxjJVrrjTf-YVThYio9OMmS6adYPP0xrZ6rwxq-AHY/edit?gid=0#gid=0)

13.3. Anexo 3 – Cotizaciones

<https://drive.google.com/drive/folders/1z5q6f6lm9JXH06rmxBgrL-YUvsO36EnT>



CILEF MEDICAL SPA
 IMP Y COM. DE ART. DE MOV. ORTESIS Y PROTESIS,
 SERV. DE REH. FISIOLÓGICO
 Santa Elena 1506, SANTIAGO
 Fono: 225513748
 Email: contacto@cilefmedical.cl

R.U.T: 76.729.369-0

Cotización

N° 7185

Señor (es) MUTUAL DE SEGURIDAD DE LA D.G.H.C. Dirección AV L B OHIGGINS 194 Comuna SANTIAGO	Ciudad SANTIAGO Condición de pago CREDITO 30 DIAS Fecha Documento 7-11-2024	Glosa OTROS PLANES DE SEGURIDAD SOCIAL DE APIL Vendedor Vicky Zembrano vzembrano@cilefmedical.cl Fecha de Vencimiento 7-12-2024	R.U.T. 70.285.100-0 Tipo de Cambio PESO Tasa de Cambio 1
--	---	---	--

Item	Código	Detalle	Cant.	P. Unitario	Rec/Desc.	Total
1	PXCO122L	PRO-FLEX XC O1 522 L	1 UN	\$ 2.456,300	\$ 0	\$ 2.456,300
2	CVTTR	CAVIDAD REDUCCION TRANSIBIAL Desc. Detallada: CAVIDAD REDUCCION TRANSIBIAL	1 UN	\$ 405,579	\$ 0	\$ 405,579
3	21L20L	ContoGal art. - 6 mm - mod. L. sin conexión dial	2 UN	\$ 295,654	\$ 0	\$ 591,308
4	15A3/S4D0	Adaptador de tubo - acero inoxidable	1 UN	\$ 91,839	\$ 0	\$ 91,839
5	11A1/TS	Adaptador de placa - acero inoxidable	1 PZA	\$ 75,757	\$ 0	\$ 75,757
6	10A5/S	Adaptador de encaje - acero inoxidable	1 UN	\$ 70,000	\$ 0	\$ 70,000
7	1810T23	VALVULA UNA VIA SIMPLE	2 UN	\$ 73,872	\$ 0	\$ 147,744
8	30L10L	ContoGal alvear. mod. L. color antracita Comentario: (Suspensión elástica)	2 UN	\$ 61,445	\$ 0	\$ 122,890
9	2230006	Cambio de cavidad transibial con matriz cocinet blando Desc. Detallada: en fibre de carbono	1 UN	\$ 514,653	\$ 0	\$ 514,653

Comentario

MICHAEL ALFARO CARVAJAL RUT: 20.411.485-4 CONVENIO ISL

Recargo/Docto.	\$ 0
Afecto	\$ 4.478,550
Exento	\$ 0
15% IVA	\$ 850,545
Total	\$ 6.327,095

\$6327,095 INCLUYENDO PRECANTOS UNITARIOS AL VENDEDOR

13.4. Anexo 4 - Informe de Ventas anuales de diciembre 2023 a noviembre 2024.

Diciembre ventas 2023: \$177.258.065

RUT: 76729369-0
Periodo: Diciembre 2023
Consultar

COMPRA
VENTA
Descargas Diferidas

Ir a propuesta F29

RESUMEN REGISTRO DE VENTAS 202312

A continuación, se muestra un resumen por tipo de documento del detalle de este registro.

Fecha de actualización : 01/12/2023 16:11:38

Resúmenes por tipo de documento					
Tipo Documento	Total Documentos	Monto Exento	Monto Neto	Monto IVA	Monto Total
Factura Electrónica (33)	64	0	146.082.469	27.755.668	173.838.137
Total Oper. del mes Boleta Electr. (39) RESUMEN	15	0	7.946.867	1.509.903	9.456.770
Nota de Crédito Electrónica (61)	2	0	5.072.976	963.866	6.036.842

Enero ventas 2024: \$125.016.125

RUT: 76729369-0
Periodo: Enero 2024
Consultar

COMPRA
VENTA
Descargas Diferidas

Ir a propuesta F29

RESUMEN REGISTRO DE VENTAS 202401

A continuación, se muestra un resumen por tipo de documento del detalle de este registro.

Fecha de actualización : 02/01/2024 12:42:08

Resúmenes por tipo de documento					
Tipo Documento	Total Documentos	Monto Exento	Monto Neto	Monto IVA	Monto Total
Factura Electrónica (33)	60	0	97.946.107	18.609.763	116.555.870
Total Oper. del mes Boleta Electr. (39) RESUMEN	35	0	14.440.320	2.743.665	17.183.985
Nota de Crédito Electrónica (61)	10	0	7.330.865	1.392.865	8.723.730

Febrero ventas 2024: 140.243.163

RUT: 76729369-0

Periodo: Febrero

2024

Consultar

COMPRA

VENTA

Descargas Diferidas

Ir a propuesta F29

RESUMEN REGISTRO DE VENTAS 202402
A continuación, se muestra un resumen por tipo de documento del detalle de este registro.
Fecha de actualización : 31/01/2024 15:27:55

Resúmenes por tipo de documento					
Tipo Documento	Total Documentos	Monto Exento	Monto Neto	Monto IVA	Monto Total
Factura Electrónica (33)	63	0	126.674.181	24.068.098	150.742.279
Total Oper. del mes Boleta Electr. (39) RESUMEN	27	0	20.170.519	3.832.402	24.002.921
Nota de Crédito Electrónica (61)	23	0	28.993.307	5.508.730	34.502.037

Marzo ventas 2024: \$138.793.434

RUT: 76729369-0

Periodo: Marzo

2024

Consultar

COMPRA

VENTA

Descargas Diferidas

Ir a propuesta F29

RESUMEN REGISTRO DE VENTAS 202403
A continuación, se muestra un resumen por tipo de documento del detalle de este registro.
Fecha de actualización : 01/03/2024 11:19:46

Resúmenes por tipo de documento					
Tipo Documento	Total Documentos	Monto Exento	Monto Neto	Monto IVA	Monto Total
Factura Electrónica (33)	68	0	102.705.714	19.514.086	122.219.800
Total Oper. del mes Boleta Electr. (39) RESUMEN	39	0	14.588.510	2.771.820	17.360.330
Nota de Crédito Electrónica (61)	2	0	661.089	125.607	786.696

Abril ventas 2024: \$202.620.125

RUT: 76729369-0

Periodo: Abril

2024

Consultar

COMPRA

VENTA

Descargas Diferidas

Ir a propuesta F29

RESUMEN REGISTRO DE VENTAS 202404

A continuación, se muestra un resumen por tipo de documento del detalle de este registro.

Fecha de actualización : 01/04/2024 11:34:09

Resúmenes por tipo de documento

Tipo Documento	Total Documentos	Monto Exento	Monto Neto	Monto IVA	Monto Total
Factura Electrónica (33)	59	0	158.558.304	30.126.079	188.684.383
Total Oper. del mes Boleta Electr. (39) RESUMEN	41	0	12.872.470	2.445.768	15.318.238
Nota de Crédito Electrónica (61)	4	0	1.161.761	220.735	1.382.496

Mayo ventas 2024: 67.114.331

RUT: 76729369-0

Periodo: Mayo

2024

Consultar

COMPRA

VENTA

Descargas Diferidas

Ir a propuesta F29

RESUMEN REGISTRO DE VENTAS 202405

A continuación, se muestra un resumen por tipo de documento del detalle de este registro.

Fecha de actualización : 03/05/2024 16:39:50

Resúmenes por tipo de documento

Tipo Documento	Total Documentos	Monto Exento	Monto Neto	Monto IVA	Monto Total
Factura Electrónica (33)	35	0	49.669.048	9.437.116	59.106.164
Total Oper. del mes Boleta Electr. (39) RESUMEN	26	0	6.729.552	1.278.615	8.008.167

Junio ventas 2024: \$143.210.879

RUT: 76729369-0

Periodo: Junio

2024

Consultar

COMPRA

VENTA

Descargas Diferidas

Ir a propuesta F29

RESUMEN REGISTRO DE VENTAS 202406

A continuación, se muestra un resumen por tipo de documento del detalle de este registro.

Fecha de actualización : 03/06/2024 10:54:52

Resúmenes por tipo de documento

Tipo Documento	Total Documentos	Monto Exento	Monto Neto	Monto IVA	Monto Total
Factura Electrónica (33)	59	0	115.865.034	22.014.358	137.879.392
Total Oper. del mes Boleta Electr. (39) RESUMEN	33	0	4.480.239	851.248	5.331.487

Julio ventas 2024: \$149.834.746

RUT: 76729369-0

Periodo: Julio

2024

Consultar

COMPRA

VENTA

Descargas Diferidas

Ir a propuesta F23

RESUMEN REGISTRO DE VENTAS 202407

A continuación, se muestra un resumen por tipo de documento del detalle de este registro.

Fecha de actualización : 01/07/2024 09:49:08

Resúmenes por tipo de documento					
Tipo Documento	Total Documentos	Monto Exento	Monto Neto	Monto IVA	Monto Total
Factura Electrónica (33)	87	0	124.812.351	23.714.346	148.526.697
Total Oper. del mes Boleta Electr. (39) RESUMEN	28	0	4.283.281	813.824	5.097.105
Nota de Crédito Electrónica (61)	9	0	3.184.081	604.975	3.789.056

Agosto ventas 2024: \$143.270.941

RUT: 76729369-0

Periodo: Agosto

2024

Consultar

COMPRA

VENTA

Descargas Diferidas

Ir a propuesta F23

RESUMEN REGISTRO DE VENTAS 202408

A continuación, se muestra un resumen por tipo de documento del detalle de este registro.

Fecha de actualización : 01/08/2024 11:54:56

Resúmenes por tipo de documento					
Tipo Documento	Total Documentos	Monto Exento	Monto Neto	Monto IVA	Monto Total
Factura Electrónica (33)	57	0	119.357.392	22.677.905	142.035.297
Total Oper. del mes Boleta Electr. (39) RESUMEN	29	0	6.959.683	1.322.338	8.282.021
Nota de Crédito Electrónica (61)	2	0	5.921.325	1.125.052	7.046.377

Septiembre ventas 2024: \$88.802.671

RUT: 76729369-0 Período: Septiembre 2024 Consultar

COMPRA VENTA Descargas Diferidas

Ir a propuesta F2

RESUMEN REGISTRO DE VENTAS 202409

A continuación, se muestra un resumen por tipo de documento del detalle de este registro.

Fecha de actualización : 02/09/2024 16:20:00

Resúmenes por tipo de documento

Tipo Documento	Total Documentos	Monto Exento	Monto Neto	Monto IVA	Monto Total
Factura Electrónica (33)	46	0	69.660.509	13.235.496	82.896.005
Total Oper. del mes Boleta Electr. (39) RESUMEN	23	0	4.963.584	943.082	5.906.666

Octubre ventas 2024: \$107.568.114

RUT: 76729369-0 Período: Octubre 2024 Consultar

COMPRA VENTA Descargas Diferidas

Ir a propuesta F2

RESUMEN REGISTRO DE VENTAS 202410

A continuación, se muestra un resumen por tipo de documento del detalle de este registro.

Fecha de actualización : 01/10/2024 10:33:51

Resúmenes por tipo de documento

Tipo Documento	Total Documentos	Monto Exento	Monto Neto	Monto IVA	Monto Total
Factura Electrónica (33)	52	0	85.711.653	16.285.215	101.996.868
Total Oper. del mes Boleta Electr. (39) RESUMEN	36	0	11.014.535	2.092.766	13.107.301
Nota de Crédito Electrónica (61)	8	0	6.332.819	1.203.236	7.536.055

Noviembre ventas 2024: \$195.298.907

RUT: 76729369-0 Período: Noviembre 2024 Consultar

COMPRA VENTA Descargas Diferidas

Ir a propuesta F2

RESUMEN REGISTRO DE VENTAS 202411

A continuación, se muestra un resumen por tipo de documento del detalle de este registro.

Fecha de actualización : 04/11/2024 13:50:44

Resúmenes por tipo de documento

Tipo Documento	Total Documentos	Monto Exento	Monto Neto	Monto IVA	Monto Total
Factura Electrónica (33)	33	0	152.853.736	29.042.212	181.895.948
Total Oper. del mes Boleta Electr. (39) RESUMEN	39	0	12.362.388	2.348.855	14.711.243
Nota de Crédito Electrónica (61)	2	0	1.099.399	208.885	1.308.284

Total, ventas anuales de diciembre 2023 a noviembre 2024: \$1.679.031.501

13.5. Anexo 5 - Flujo de Caja

VAN, TIR y PR.xlsx - Hojas de cálculo de Google

SOLO USO ACADÉMICO