



**Universidad
Andrés Bello**

**FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**MEJORA EN LOS PROCESOS DE ABASTECIMIENTO, ALMACENAMIENTO
Y DISTRIBUCIÓN DE MEDICAMENTOS EN LIGA CHILENA CONTRA LA
EPILEPSIA**

MAUREEN CAMILA FRANCISCA VALENZUELA ROJAS

PROFESOR GUÍA: MIGUEL ÁNGEL GONZÁLEZ LORENZO

SANTIAGO DE CHILE

DICIEMBRE, 2017



**FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD Y PROPIEDAD

Yo, **Maureen Camila Francisca Valenzuela Rojas**, declaro que este documento no incorpora material de otros autores sin identificar debidamente la fuente.

Santiago, diciembre de 2017

A mis padres y abuelas, por ser el motor de mi vida.

“Confía en ti mismo para conseguir tus objetivos.

La espera puede hacerse larga,

Pero todo esfuerzo tiene su recompensa.”

AGRADECIMIENTOS

De manera especial a mis padres Mauricio y Myriam a quienes admiro enormemente. Me enseñaron a ser fuerte, perseverante; por estar siempre caminando a mi lado, cuidándome y apoyándome en todo momento incondicionalmente. Sin ellos todos estos logros hubiese sido mucho más difíciles de realizar.

Agradezco a mis abuelas Lucía y Carmen por sus rezos diarios y por el enorme amor que me han entregado.

Gracias Dios por haberme dado una nueva oportunidad de ser feliz, haber escuchado mis rezos y haber puesto en mi camino a mi hermosa Ada, a quien le debo mi vida. Gracias a su perseverancia, convicción y valentía salimos adelante y puedo pensar en mi futuro con optimismo.

Finalmente, a todas las personas que participaron en este proyecto y me ayudaron a realizarlo con éxito, en especial a mi profesor guía por su paciencia, inteligencia y apoyo.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS.....	3
ÍNDICE DE FIGURAS.....	5
I. INTRODUCCIÓN	6
I.1 Importancia de realizar una mejora en la cadena de suministro de Liga Chilena contra la Epilepsia	9
I.2 Breve discusión bibliográfica	10
I.3 Contribución del trabajo	13
I.4 Objetivo general	14
I.4.1 Objetivos específicos	14
I.5 Organización y presentación de este trabajo	15
II. METODOLOGÍA Y DESARROLLO	16
II.1 Descripción de la organización.....	16
II.2 Descripción de la unidad bajo estudio.....	19
II.3 Descripción de problemas y oportunidades de mejora.....	21
II.4 Limitaciones y alcances del proyecto.....	33
II.5 Normativa y leyes asociadas al proyecto.....	33
III. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS Y OPORTUNIDADES DE MEJORA 	34
III.1 Identificación cuantitativa de problemas	34
III.2 Oportunidades de mejora.....	44
IV. INGENIERÍA DEL PROYECTO	47
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES GENERALES	85
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	90

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla II-1: Calendario de órdenes de compra 2016.....	23
Tabla III-1: Extracto información ventas años 2014, 2015 y 2016.	35
Tabla III-2: Continuación Tabla III-1.	35
Tabla III-3: Stock en bodega central 11 sku's marzo, 2016.	36
Tabla III-4: Stock inventario bodega central 11 sku's en diciembre, 2016.	37
Tabla III-5: Inventario de nueve sku's marzo, 2016.	39
Tabla III-6: Inventario de nueve sku's abril, 2016.	39
Tabla III-7: Inventario 10 sku's septiembre, 2016.	40
Tabla III-8: Resumen error de inventario año 2016.	40
Tabla III-9: Información de los procesos bajo estudio.....	41
Tabla III-10: Categorías de probabilidad de ocurrencia.....	41
Tabla III-11: Categorías de nivel de impacto.....	42
Tabla III-12: Categorías de la severidad del riesgo.....	42
Tabla III-13: Información de riesgo crítico.	43
Tabla III-14: Continuación información de riesgo crítico.....	43
Tabla IV-1: Costo implementación metodología 5s'.	50
Tabla IV-2: Estimado de kg despachados a cada sucursal de por día.	52
Tabla IV-3: Costo externalizar transporte certificado.	53
Tabla IV-4: Inversión compra transporte propio.....	53
Tabla IV-5: Costos comprar transporte propio.	54
Tabla IV-6: Ejemplo de módulos por ERP.....	56
Tabla IV-7: Primeros 10 sku's de la categoría A.	58
Tabla IV-8: Primeros 10 sku's de la categoría B.	59
Tabla IV-9: Primeros 10 sku's de la categoría C.	59
Tabla IV-10: Tabla resumen análisis ABC.	60
Tabla IV-11: Primeros 10 laboratorios categoría A.	62
Tabla IV-12: Primeros 10 laboratorios categoría B.	62
Tabla IV-13: primeros 10 laboratorios categoría C.....	63
Tabla IV-14: Cantidad solicitada y vendida de 10 sku's.....	65
Tabla IV-15: Extracto costos unitarios y presentación de cada sku.	65
Tabla IV-16: Extracto costo total ventas realizadas entre los años 2014 y 2016.....	66

Tabla IV-17: Costos y porcentajes respecto a los ingresos.	67
Tabla IV-18: Parte de la cuantificación de inventario no vendido en el año 2016.	69
Tabla IV-19: Parte de la cuantificación de inventario no vendido en el año 2015.	69
Tabla IV-20: Parte de la cuantificación de inventario no vendido en el año 2014.	70
Tabla IV-21: Venta mensual de 10 sku's en el año 2014.	73
Tabla IV-22: Venta mensual de 10 sku's en el año 2015.	74
Tabla IV-23: Venta mensual de 10 sku en el año 2016.	74
Tabla IV-24: Valor de z, P y L asignados.	76
Tabla IV-25: Cálculo cantidad de días hábiles por mes.	76
Tabla IV-26: Cálculo cantidad de días hábiles por mes.	77
Tabla IV-27: Parte del análisis de revisión periódica para 10 sku's.	78
Tabla IV-28: Extracto resultado del cálculo de IS y T.....	78
Tabla IV-29: Costo de IS y T para 10 sku.	79
Tabla IV-30: Extracto de pedidos realizados entre los años 2014 y 2016.	80
Tabla IV-31: Demanda mensual de cinco sku entre los años 2014 y 2016.	80
Tabla IV-32: Demanda promedio de cinco sku's entre los años 2014 y 2016.	81
Tabla IV-33: Cantidad promedio solicitada entre los años 2014 y 2016.	82
Tabla IV-34: Diferencia entre T y la cantidad promedio solicitada de 5 sku's.....	82
Tabla IV-35: Posible ahorro anual de cinco sku's.	84

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura II.1: Organigrama Liga chilena contra la epilepsia.	19
Figura II.2: Organigrama subgerencia de farmacia.	20
Figura II.3: Diagrama de proceso de abastecimiento.	21
Figura II.4: Diagrama de proceso de almacenaje.	24
Figura II.5: Etiqueta de bultos almacenados en droguería.	25
Figura II.6: Ubicación de medicamentos en bodega central.....	26
Figura II.7: Planograma bodega central.	27
Figura II.8: Planograma bodega central.	28
Figura II.9: Bodega Central.	29
Figura II.10: Diagrama proceso de distribución.	30
Figura IV.1: Metodología 5s'.....	49
Figura IV.2: Características transporte propio evaluado.	54
Figura IV.3: Modelo furgón Hyundai propuesto.	55
Figura IV.4: Gráfico análisis ABC.....	57
Figura IV.5: Gráfico resumen análisis ABC.	60
Figura IV.6: Resumen costos clasificación ABC de los sku.	61
Figura IV.7: Porcentaje laboratorios asociado al valor de las categorías A, B y C.	63
Figura IV.8: Ingresos y costos entre los años 2014 y 2016.....	67
Figura IV.9: Resumen análisis costos de inventario no vendido por año.....	70
Figura IV.10: Fórmula de la desviación estándar del intervalo de protección.	75
Figura IV.11: Fórmula para obtener el inventario de seguridad.....	75
Figura IV.12: Fórmula para obtener nivel objetivo de inventario.	75
Figura IV.13: Demanda, T y órdenes de compra de cinco sku's.....	83

I. INTRODUCCIÓN

El concepto de logística se remonta al año 1844, cuando se percibe la utilidad de esta para generar valor agregado a una organización. En la década de los sesenta, los empresarios comenzaron a comprender que un correcto manejo de inventario podía disminuir considerablemente los costos y aumentar el flujo de caja, y que para esto era necesario manejar de manera correcta el transporte de los productos.

En el año 1962, es fundada la organización profesional de gerentes de logística, docentes y profesionales CLM (Council Logistics Management), con el ánimo de captar la esencia de la gerencia o dirección de la logística en el comercio y los negocios.

En 1985, el Council of Logistics Management (CLM) define la logística como: “Una parte del proceso de la cadena de suministros que planea implementar y controlar el eficiente y efectivo flujo y almacenamiento de bienes, servicios e información relacionada del punto de origen al punto de consumo con el propósito de satisfacer los requerimientos del cliente”.

La logística nace en los comienzos de los tiempos, cuando los productos se encontraban exclusivamente en algunas épocas del año, solo en las plantas de producción, y la cantidad de consumo de estos dependía de lo que cada persona podía acarrear y del poco tiempo que podían almacenar los productos ya que no existía un desarrollado medio de transporte ni almacenamiento. De a poco, las distintas zonas se especializaron en lo que podían producir más eficientemente. Luego, comenzaron a instalarse centros de almacenaje para poder abastecer a más personas y expandir todos los productos geográficamente.

El objetivo de la logística es satisfacer las necesidades de los consumidores en las mejores condiciones colocando los productos adecuados en el lugar apropiado, en el momento preciso y en las condiciones que el mercado exige, e impulsar a la organización a ser más competitiva en todos sus ámbitos. Esto se logra a través de estrategias y métodos que buscan optimizar tiempos, espacios y recursos mediante la creación de indicadores, con el fin de aumentar tanto la eficiencia como la rentabilidad, y de esta manera poder reducir los costos de la empresa y generar ventaja competitiva.

Cabe destacar que la logística está muy relacionada con las operaciones y los sistemas de información, ya que es necesario tener una claridad de los procesos de la empresa para poder realizar mejoras. Es aquí donde la tecnología juega un papel muy importante ya que, a medida que esta aumenta es posible tener más información, con más detalles y se logra hacer mejores análisis con menores errores.

Los principales procesos con los que la logística se encuentra relacionada son el abastecimiento, transporte, almacenamiento, administración de inventarios y distribución de producto.

Abastecimiento es una de las etapas de la cadena de suministro, hace referencia a todos los procesos que deben ocurrir para adquirir los bienes y servicios necesarios para el correcto funcionamiento de una organización, los cuales son producidos o prestados por terceros. Sus principales etapas son: definir los requerimientos, realizar el pedido, recibir el pedido, despachar a bodega.

Cuando se realiza el pedido y los productos son recepcionados, se realiza el despacho de los productos a bodega. Aquí comienza otra etapa de la cadena de suministros, el almacenamiento. Este proceso consta de todos los pasos que ocurren desde que el producto llega a la bodega, lugar donde se conservan, hasta que son despachados.

El almacenamiento corresponde a la acumulación provisional de productos que luego serán despachados. Algunas tareas relacionadas con el almacenamiento son la carga y descarga de productos, y el traslado de estos.

Los principales objetivos del almacenamiento son tener un registro detallado de los productos que se encuentran en el almacén como también de su calidad y cantidad, de esta manera contar con información para evitar la escasez de los productos. Algunas de las zonas que forman parte de la etapa de almacenaje son:

1. Recepción del pedido, donde este se valida la orden de compra, verifica su calidad, se realiza un registro del pedido, se da aviso de su recepción para actualizar el inventario y se mueve a la zona de almacenamiento.
2. Almacenamiento, lugar donde se mantienen los productos almacenados. Esta zona debe estar completamente equipada y cumplir con los estándares de calidad para la correcta conservación de cada producto que allí se almacena. Incluye un determinado lugar para cada producto.
3. Preparación de pedidos: zona donde son ubicadas luego de haber sido almacenadas, para ser preparadas para su despacho.
4. Salida: zona donde se produce el último contacto con el producto a despachar, donde se revisa y entrega al distribuidor o despacha.

El siguiente paso en la cadena de suministro es el transporte o distribución. Este es uno de los procesos fundamentales de la logística ya que es el que tiene una alta ponderación de los costos logísticos asociados.

El encargado de la logística de transporte debe tomar la mejor decisión respecto al medio que se utilizará y de los movimientos que se realizarán. Para esto

algunos de los factores que se deben tomar en consideración son los costos asociados al medio de transporte, rapidez de entrega, eficiencia, seguridad y precisión.

Para una organización que busca crear ventaja competitiva y la completa satisfacción del cliente, tener un correcto y eficiente manejo de sus procesos de abastecimiento, almacenaje y distribución, se torna fundamental.

I.1 Importancia de realizar una mejora en la cadena de suministro de Liga Chilena contra la Epilepsia

En Liga Chilena contra la Epilepsia los procesos de abastecimiento, almacenamiento y distribución necesitan ser mejorados ya que para esta organización es necesario tener un buen control de los medicamentos que están entrando y saliendo, y de sus cantidades. Al no haber un sistema automatizado de entrada ni salida de medicamentos, el error humano cumple un rol muy importante ya que se vuelve altamente probable que al momento de recepción y despacho de los medicamentos se provoque una falla, ya sea al momento de realizar la cuenta, la lectura de los datos de recepción/despacho o peor aún, al momento que se realiza el registro de la entrada/salida de los medicamentos.

A su vez, el proceso de abastecimiento debe ser mejorado con urgencia ya que actualmente, al igual que los procesos de abastecimiento y distribución, este presenta muchos riesgos que provocan una baja productividad. Partiendo por el hecho que los trabajadores deben guardar toda la información de la ubicación de los medicamentos en su cabeza ya que en la droguería no existe un orden lógico ni controlado para la ubicación de los distintos medicamentos, por lo que la ubicación de estos depende netamente del espacio disponible con el que se cuenta al momento de cada almacenamiento, lo cual provoca desorden al no encontrarse todos los medicamentos donde debiesen, y pérdidas,

tanto de espacio, eficiencia y confianza al momento de hacer un análisis del stock y registro de inventario.

I.2 Breve discusión bibliográfica

La mejora de los procesos, de acuerdo a *Licenciatura en RR.HH. Universidad de Champagnat. (2002, septiembre 11). Mejora e innovación de procesos. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/mejora-innovacion-procesos/>, “Significa optimizar la efectividad y la eficiencia, mejorando también los controles, reforzando los mecanismos internos para responder a las contingencias y las demandas de nuevos y futuros clientes. La mejora de procesos es un reto para toda empresa de estructura tradicional y para sistemas jerárquicos convencionales”.*

Existen diversas metodologías para llevar a cabo la mejora de un proceso. Una de ellas es el Ciclo PDCA¹, recomendado para la mejora continua por la empresa Calidad & Gestión. Esta metodología es también conocida como Círculo de Deming, ya que fue el Dr. Williams Edwards Deming uno de los primeros que utilizó este esquema lógico en la mejora de la calidad y le dio un fuerte impulso. Las siglas PDCA son el acrónimo de las palabras inglesas plan, do, check y act, equivalentes en español a planificar, hacer, verificar y actuar.

El Ciclo PDCA constituye una estrategia de mejora continua de la calidad en cuatro pasos, también se lo denomina espiral de mejora continua y es muy utilizado por los diversos sistemas utilizados en las organizaciones para gestionar aspectos tales como calidad (ISO 9000), medio ambiente (ISO 14000), salud y seguridad ocupacional (OHSAS 18000), o inocuidad alimentaria (ISO 22000).

¹

[HTTP://WWW.CALIDAD-GESTION.COM.AR/BOLETIN/58_CICLO_PDCA ESTRATEGIA PARA MEJORA CONTINUA.HTML](http://www.calidad-gestion.com.ar/boletin/58_ciclo_pdca_estrategia_para_mejora_continua.html)

Una segunda metodología que puede ser utilizada al momento de realizar una mejora, es Lean Manufacturing², proceso continuo y sistemático de identificación y eliminación de actividades que no agregan valor en un proceso, pero si implican costo y esfuerzo. La principal filosofía en la que se sustenta Lean Manufacturing radica en la premisa de que "todo puede hacerse mejor"; de tal manera que en una organización debe existir una búsqueda continua de oportunidades de mejora.

Como resultado, una organización que aplique Lean Manufacturing debería ajustar su producción a la demanda, en el momento y las cantidades en que sea solicitada, y con un costo mínimo. Lean manufacturing puede definirse como una filosofía de producción que agrupa un conjunto de técnicas que facilitan el diseño de un sistema para producir y suministrar en función de la demanda, con el mínimo costo, una calidad competitiva y alta flexibilidad; de tal forma, lean manufacturing permitirá que la organización:

- Minimice sus inventarios
- Minimice sus retrasos.
- Minimice su espacio de trabajo.
- Minimice sus costos totales.
- Minimice su consumo energético.
- Mejore su calidad.

En términos generales, contribuye a que la organización sea más competitiva, innovadora y eficiente.

Las organizaciones que buscan implementar la metodología lean o algunas de sus herramientas, evidentemente persiguen objetivos relacionados con el mejoramiento

² [HTTP://WWW.REVISTACERTIFICACION.CL/LEAN-MANUFACTURING-6-SIGMA-MEJORA-CONTINUA/](http://www.revistacertificacion.cl/lean-manufacturing-6-sigma-mejora-continua/)

del desempeño de sus procesos y la reducción de los siete tipos de desperdicios que existen en productos manufacturados:

1. Sobreproducción
2. Tiempos de espera
3. Transporte
4. Exceso de procedimientos
5. Sobre-inventario
6. Movimientos innecesarios
7. Defectos

Eliminando estos desperdicios, se logra mejorar la calidad, reducir los tiempos de producción y los costos.

Por otro lado, se puede encontrar la metodología Six Sigma³, la cual desde un punto de vista estratégico es una filosofía que ajusta los procesos con la mínima tolerancia posible como una forma de reducir los desperdicios, los defectos y las irregularidades tanto en los productos como en los servicios.

La estrategia de esta metodología se enfoca en la satisfacción del cliente, en ese orden se enfoca en comprender sus necesidades, recolectar información, y por medio de un análisis estadístico encontrar oportunidades de mejora consistentes. Para esto, su disciplina sigue un modelo formal y sistemático de mejora continua, llamada DMAIC por sus siglas en inglés define, measure, analyze, improve y control, en español los cinco pasos para lograr una mejora continua en los procesos de una organización son definir, medir, analizar, mejorar y controlar.

Las principales características de cada uno de estos pasos son las siguientes:

³ [HTTP://WWW.REVISTACERTIFICACION.CL/LEAN-MANUFACTURING-6-SIGMA-MEJORA-CONTINUA/](http://www.revistacertificacion.cl/lean-manufacturing-6-sigma-mejora-continua/)

1. Definir: Se debe clasificar y definir lo importante.
2. Medir: Se mide y evalúa el desempeño actual.
3. Analizar: Esta etapa determina la causa-raíz de los problemas y propone oportunidades de mejora.
4. Mejorar: Las soluciones potenciales son desarrolladas y cuantificadas. Los procesos son mejorados/optimizados.
5. Controlar: La etapa final de la metodología busca garantizar el buen desempeño. Para lograrlo, la mejora es implementada eliminando la causa de los problemas encontrados.

Luego de haber analizado en profundidad las metodologías anteriormente mencionadas, a pesar de que las tres cumplen con buenas características y tienen en común que su objetivo es mejorar la calidad de los procesos de una organización, se concluye que la principal diferencia entre ellas es el enfoque que tienen. Por un lado, la metodología Lean Manufacturing está enfocada a organizaciones manufactureras, por otro, el círculo de Deming tiene un enfoque en mejorar la calidad de los procesos, la seguridad y el medio ambiente.

Finalmente, la metodología Six Sigma tiene como objetivo el mismo que el de este trabajo: lograr la satisfacción del cliente. Principalmente por este motivo y debido a que cuenta con un paso a paso muy claro, se estimó que esta es la metodología más adecuada para utilizar en este trabajo.

I.3 Contribución del trabajo

La realización de este trabajo busca mejorar los procesos más importantes de la Cadena de Suministro de Liga Chilena contra la Epilepsia. Esto se logrará actualizando la logística a las nuevas tecnologías con el fin de crear un orden y garantizar la trazabilidad

de los medicamentos con los que cuenta la Sede Central de esta organización. Gracias a esto, Liga Chilena contra la Epilepsia podrá cumplir con las normas establecidas y con los requerimientos de los pacientes.

A su vez, se ayudará al personal del área de droguería ya que, la mejora de los procesos previamente mencionados repercutirá directamente sobre los trabajadores de manera positiva al crear un orden en su lugar de trabajo, y al capacitarlos para que conozcan nuevas tecnologías y aprendan a utilizarlas.

Por otro lado, este trabajo permitirá que la organización asegure al paciente que este tendrá su medicamento en oportunidad, cantidad y especificidad cuando lo necesite y de esta manera recibirá un servicio del mayor nivel y se logrará su satisfacción.

Finalmente, queda mencionar que la principal contribución de la realización de este trabajo será ayudar a la mejora continua de una organización sin fines de lucro que busca ayudar a las personas con epilepsia y su entorno.

I.4 Objetivo general

Mejorar los procesos de abastecimiento, almacenaje y distribución de Liga Chilena contra la Epilepsia.

I.4.1 Objetivos específicos

- Identificar la causa-raíz de los problemas en los procesos a estudiar.
- Identificar las oportunidades de mejora.
- Evaluar el impacto de la implementación de la mejora.

- Diseñar mejoras en los procesos bajo estudio.
- Diseñar un plan de implementación.

I.5 Organización y presentación de este trabajo

En el capítulo II se presentará una descripción general de la Liga Chilena contra la Epilepsia, dando a conocer su misión, visión y principales funciones. Luego, se realizará una descripción de Droguería, la unidad bajo estudio en este proyecto, se definirán cualitativamente los problemas identificados, así como las oportunidades de mejora que se encuentren. También se estipularán los alcances, limitaciones, normativas y leyes asociadas al proyecto.

En el capítulo III se realizará un estudio cuantitativo de los problemas detectados en la unidad de Droguería utilizando metodologías o herramientas de ingeniería y se identificarán las oportunidades de mejora que se encuentren producto del problema identificado.

El capítulo IV corresponderá al desarrollo de los objetivos específicos y las soluciones propuestas al problema identificado. Para ello, se considerará la aplicación de herramientas ingenieriles, análisis de datos, resultados generales y aplicación de modelos.

Por último, en el capítulo V, después de haber realizado una obtención de datos, posterior análisis de estos y un desarrollo de plan de mejora, se discutirán los resultados y las conclusiones del proyecto con la gerencia de Liga chilena contra la epilepsia con el fin de apoyarlos en la toma de decisiones.

II. METODOLOGÍA Y DESARROLLO

En este capítulo se describirá tanto la historia de Liga chilena contra la epilepsia, como su misión, visión, financiamiento, cantidad de trabajadores y principales funciones que existen dentro de esta organización. Luego se realizará una presentación de Droguería, el área bajo estudio, mencionando sus departamentos, las funciones de estos, los problemas y las oportunidades de mejora que se encuentran en ellos. Se finalizará mencionando las limitaciones, alcances del proyecto y las normativas asociadas a este.

II.1 Descripción de la organización

Liga Chilena contra la Epilepsia es una corporación de derecho privado, sin fines de lucro con más de 60 años de experiencia. Fundada el 6 de mayo del año 1953 por el destacado neurocirujano e impulsor del instituto de neurocirugía, Alfonso Asenjo; quien junto al doctor Carlos Villavicencio, inició una campaña para que la epilepsia tuviese un adecuado trato médico-social.

El trabajo realizado a lo largo de estos años ha permitido que esta organización se consolide como una de las más prestigiosas y respetadas a nivel nacional e internacional, llegando a ser el primer Centro Colaborador en epilepsia en América Latina y el Caribe, y desde el año 2014 es Centro Colaborador de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en educación y desarrollo de servicios para personas con epilepsia.

Liga Chilena contra la Epilepsia se financia gracias a la venta de medicamentos de uso neurológico y psiquiátrico en sus 16 farmacias a lo largo del país, y

a los recursos obtenidos en su Sede Central ubicada en la calle Erasmo Escala, a través del servicio médico, laboratorio clínico y al laboratorio de EGG.

La misión de esta organización es mejorar la calidad de vida de las personas con epilepsia en Chile, sus familiares y cuidadores, a través de tratamiento médico, psicosocial y fomentando la capacitación y educación, no solo en quienes tienen esta condición crónica, sino que, en toda la población, con el fin de generar una sociedad más inclusiva y erradicar el estigma que ha acompañado por siglos a la epilepsia.

Su visión es ser una organización reconocida a nivel mundial por su modelo de intervención integral en el tratamiento de personas con epilepsia. Asimismo, busca influir en las políticas públicas de educación, tratamiento y desarrollo social a nivel global, para asegurar una mejor calidad de vida a quienes vivan con esta condición crónica.

Liga chilena contra la epilepsia cuenta con un directorio formado por doce personas entre las cuales se encuentra el doctor Jorge Förster como presidente, el doctor Alejandro De Marinis como vicepresidente, el doctor Tomás Mesa como past president, una secretaria general, tesorera y siete directores.

Paralelamente, está formada por un voluntariado, el cual nació hace casi sesenta años con el fin de ayudar a las personas con epilepsia y enfrentar los prejuicios y el estigma que los acompaña. Actualmente lo conforman alrededor de cuarenta mujeres, casi en su totalidad de edad avanzada, que participan en promedio hace 30 años cada una en esta organización y cuya principal actividad es dar la bienvenida a los nuevos pacientes y dar un soporte a los recién diagnosticados, junto con sus familias, contándoles sobre la epilepsia.

Adicionalmente, para lograr su misión y visión, Liga chilena contra la epilepsia cuenta con un gerente general a cargo de cinco departamentos:

1. Servicio al paciente.

2. Comunicación y extensión.
3. Administración y finanzas.
4. Recursos Humanos.
5. Farmacia.

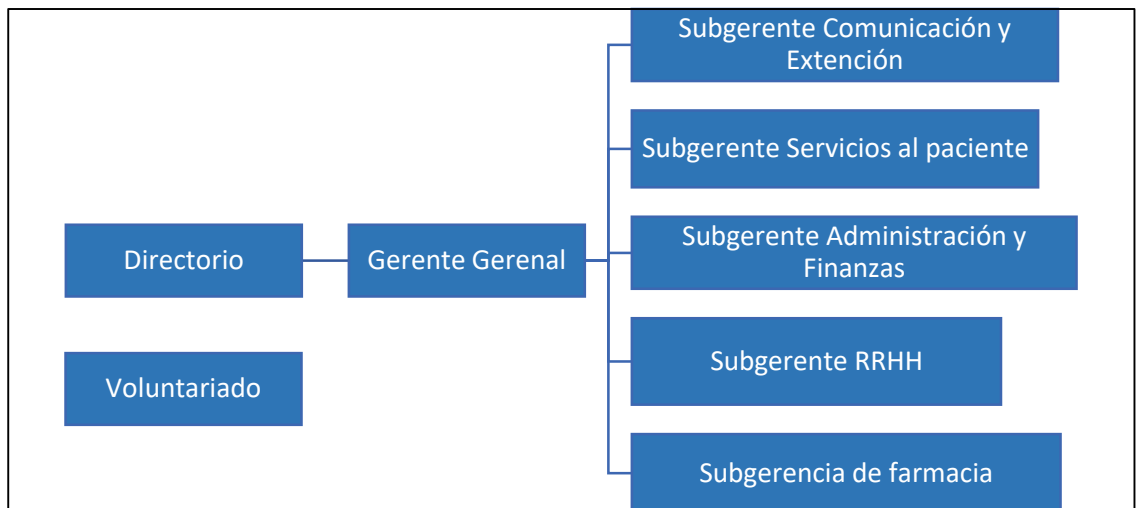
El tratamiento médico que brinda esta corporación está formado por una completa atención médica neurológica, neuropsicológica, psiquiátrica, psicológica; así también por un servicio de realización de exámenes, el cual es fundamental para el apoyo en el tratamiento de las personas con epilepsia; y finalmente por laboratorio de EEG.

A su vez, desde 1983 cuenta con un taller diferencial “Dr. Alfonso Asenjo”, que recibe a jóvenes entre 16 y 24 años con epilepsia y discapacidad cognitiva en rangos leve a moderado, para fomentar su inserción laboral, y desde el año 1998 con un centro de desarrollo integral (CEDEI) que se preocupa de potenciar las habilidades educativas y sociales de niños, jóvenes y adultos con epilepsia y sus familiares. Ambos establecimientos educacionales gratuitos se encuentran en Santiago.

Todas estas actividades están a cargo de un equipo formado por cerca de 300 trabajadores y voluntarios a lo largo del país, y gracias a ellas cada año el servicio médico realiza más de 7.000 atenciones médicas a pacientes, de los cuales más de 4.000 reciben algún tipo de beneficio o gratuidad gracias al departamento de trabajo social.

Cabe destacar que, como parte importante de la labor, esta organización cuenta con capacitaciones y cursos gratuitos sobre epilepsia a lo largo de todo Chile, con el fin de fomentar el autocuidado en los pacientes, generar conciencia en la sociedad y capacitar a profesionales del área de la salud.

Figura II.1: Organigrama Liga chilena contra la epilepsia.



Fuente: Liga Chilena contra la Epilepsia.

II.2 Descripción de la unidad bajo estudio

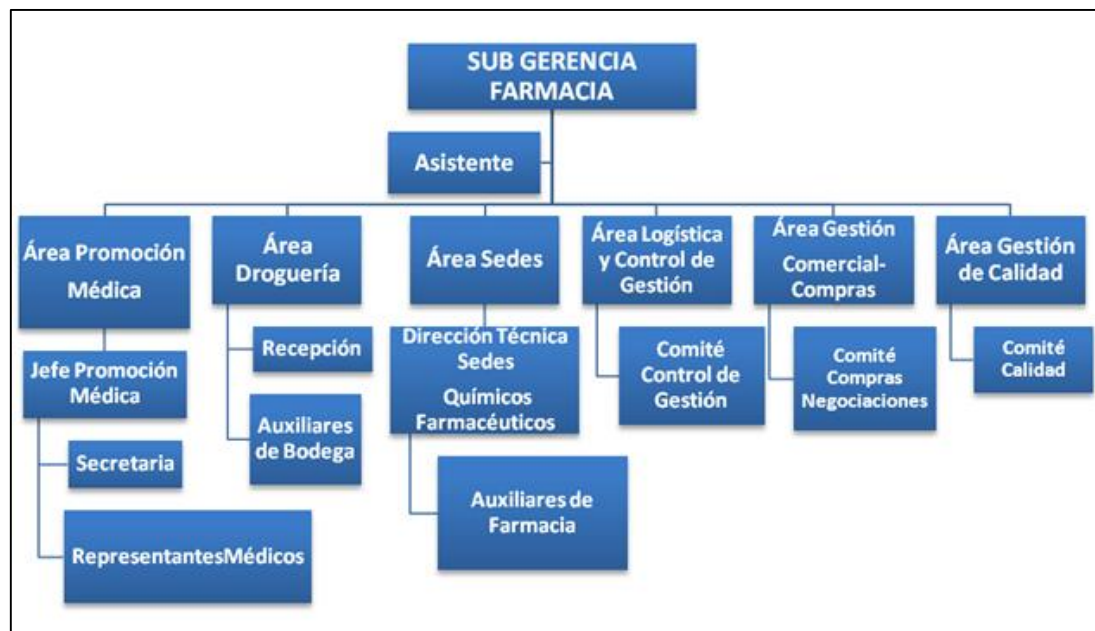
Farmacia, a cargo de Milka Gracanin, está formada seis departamentos, los cuales tienen por objetivo generar parte de los recursos económicos necesarios para la operación de la institución. En este proyecto, los tres departamentos bajo estudio serán:

1. Gestión comercial, a cargo de Ruth Montero, dentro de cuyas principales funciones se encuentran administrar la cartera de laboratorios que son proveedores de la Liga, gestionar las negociaciones y los procesos de compras de los productos farmacéuticos y dejar un completo registro de estas.
2. Logística y control de gestión, a cargo de Víctor Armijo, quien tiene como principales funciones realizar el control de gestión comercial y logística e inventario, gestionar y optimizar los procesos operativos de droguería, asegurando el adecuado servicio al cliente, cumpliendo con

el presupuesto asignado, la legislación vigente, las metas y estándares de servicio definidos y comprometidos con los pacientes y colaboradores, a fin de contribuir a la satisfacción y fidelización de los clientes.

3. Droguería, a cargo de Isabel Joo, quien debe supervisar y velar por el correcto cumplimiento de los procedimientos operativos las tareas de almacenaje y distribución de medicamentos de la droguería. También son parte de esta área una recepcionista y cinco asistentes de bodega.

Figura II.2: Organigrama subgerencia de farmacia.



Fuente: Liga Chilena contra la Epilepsia.

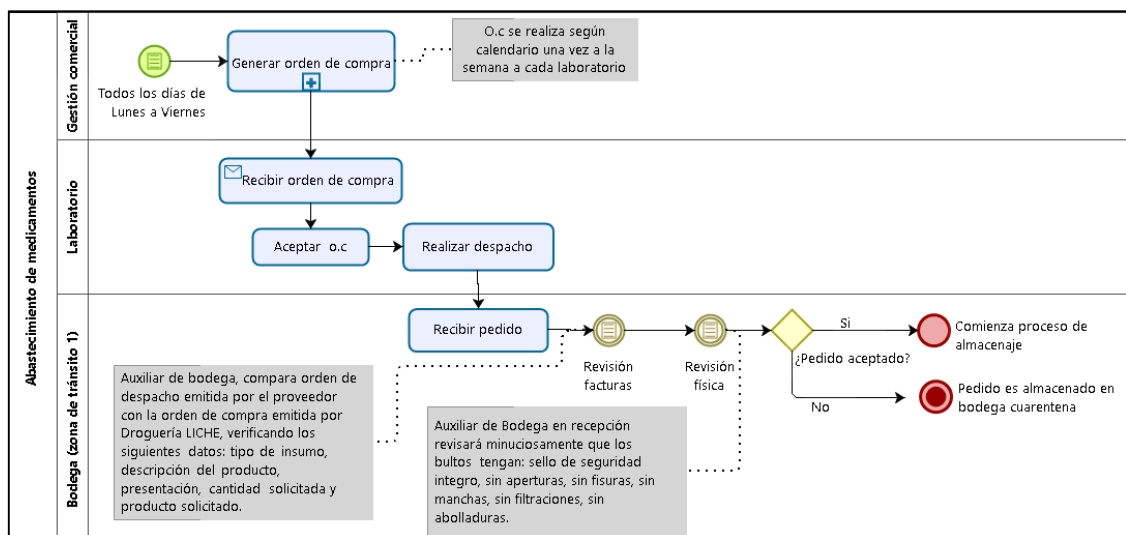
II.3 Descripción de problemas y oportunidades de mejora

Luego de haber formado parte de reuniones con el directorio, gerencia y encargados de áreas, y de haber participado en terreno en la realización de las actividades de abastecimiento, almacenaje y distribución, se logró identificar las tareas presentes en cada proceso con el fin de tener una claridad de la realización de estos, quiénes son sus participantes y encontrar los principales riesgos en los tres procesos.

Se realizó un diagrama para los procesos de abastecimiento, almacenaje y distribución como apoyo tanto para la realización de este trabajo como para la corporación, la cual no posee un registro claro y didáctico de estos procesos.

A continuación, se muestra el diagrama correspondiente al proceso de abastecimiento de medicamentos de la sede central de Liga chilena contra la epilepsia.

Figura II.3: Diagrama de proceso de abastecimiento.



Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la figura II.3, el proceso de abastecimiento de medicamentos en la sede central de Liga chilena contra la epilepsia es realizado de lunes a viernes por gestión comercial. La tarea que da inicio a este proceso es generar la orden de compra, donde primero se escoge el laboratorio al cuál se realizará el pedido. Esto se realiza según el calendario que se presenta en la tabla II-1. Luego, se accede al sistema de información SOFTRAM para ver el inventario con el que cuentan actualmente en droguería de los medicamentos asociados al laboratorio al que se le realizará el pedido.

De la información que entrega SOFTRAM, gestión comercial debe restar el inventario actual a la demanda promedio de los tres últimos meses de cada medicamento que desea solicitar. El resultado de esta resta será aproximado a criterio personal y se realizará la orden de compra.

La siguiente tarea importante es la recepción de los medicamentos solicitados, la cual se agenda con anticipación con los proveedores para recepcionar los pedidos de un proveedor a la vez. Al momento que el proveedor llega a droguería con el pedido, este se coloca en el mesón y el auxiliar 1 debe:

1. Verificar que la orden de compra realizada por gestión comercial es igual en cantidades y características de los medicamentos a la orden de despacho realizada por el proveedor.
2. Si ambas órdenes son iguales, se procede a la revisión física de los medicamentos donde estos se cuentan y se verifica la calidad en la que llegaron.

Si los medicamentos cumplen con los estándares de calidad y no hay alguno roto o abierto el pedido se acepta, finaliza el proceso de abastecimiento y comienza el de almacenaje.

El principal riesgo encontrado en el proceso de abastecimiento es la nula automatización de la generación de órdenes de compra. Gestión comercial comete muchos errores al realizar los pedidos ya que la cantidad a solicitar se calcula con calculadora manual y las cantidades son aproximadas. Al no solicitarse el número exacto que se debiese, es posible generar sobre inventario o escasez, con los problemas consecuentes.

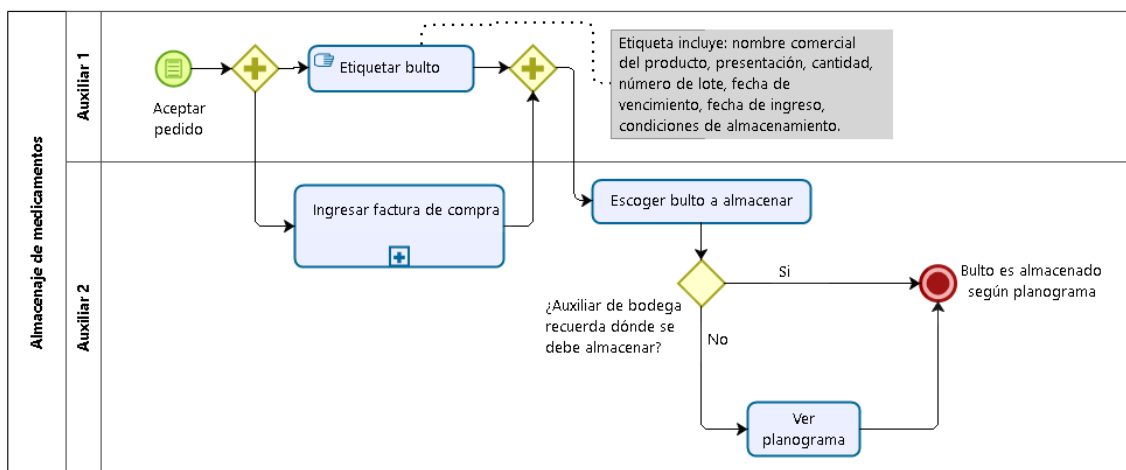
Tabla II-1: Calendario de órdenes de compra 2016.

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
	NEUROPHARMA NOVARTIS ROCHE SAVAL PASTEUR	SYNTHON MSD OPKO	BIOPAS MERCK FARMOQUIMICA INDOPHARMA MEDIC PLUS IT LABOMED BESTHPHARMA DEUTSCHE MEDINOFARMA NEWSCIENCE	GALENICUM ABBOTT SANITAS-CHEMOPHARMA MEDIPHARM SPES ASCEND	SANDERSON INTERPHARMA
	ASTRAZENECA FERRER LUNDBECK BAGO ELI LILLY AXON PHARMA RAFFO GLAXO - ETEX			LABORATORIO CHILE PFIZER TECNOFARMA JOHNSON PHARMAVITA (EXELTIS) ANDROMACO SILESIA	SANOFI-AVENTIS PHARMA-INVESTI ROYAL
	EUROFARMA RECALCINE				
	DESPACHO 72 HRS.				

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestra el diagrama del proceso de almacenaje de medicamentos en la sede central de Liga chilena contra la epilepsia.

Figura II.4: Diagrama de proceso de almacenaje.



Fuente: Elaboración propia.

Tal como se mencionó anteriormente, en la figura II.4 se observa que el proceso de almacenaje comienza al momento que el pedido recepcionado en droguería es aceptado ya que cumple con los estándares físicos de calidad.

A esta tarea le prosiguen dos: por un lado, el auxiliar 1 quien recibió y revisó los bultos procede a etiquetar los bultos que no vienen con las especificaciones necesarios en su exterior. Paralelamente, el auxiliar 2 ingresa al sistema SOFTRAM para ingresar los datos de la factura de la compra que acaba de ser recepcionada con el objetivo de dejar registro y actualizar los datos del inventario.

A continuación, se muestra la información con la que debe contar cada bulto antes de ser almacenado.

Figura II.5: Etiqueta de bultos almacenados en droguería.



Fuente: Elaboración propia.

Una vez realizada esta tarea, el auxiliar 2 procede a almacenar los bultos en bodega según los planogramas de las figuras II.6, II.7 y II.8.

Cabe mencionar que la política de almacenamiento no tiene un orden previamente evaluado, analizado ni planificado. Desde sus inicios ha sido el mismo, y la ubicación de los medicamentos no siempre es la que se espera según los planogramas ya que muchas veces droguería no da abasto por lo que los medicamentos deben ser almacenados simplemente donde se encuentre disponibilidad de espacio y no donde corresponde. Es por este motivo que se pueden encontrar cajas tanto en el suelo, pasillos, como sobre mesas y sillas que no están incluidas en el planograma.

A continuación, se muestra la ubicación de algunos medicamentos de la sede central.

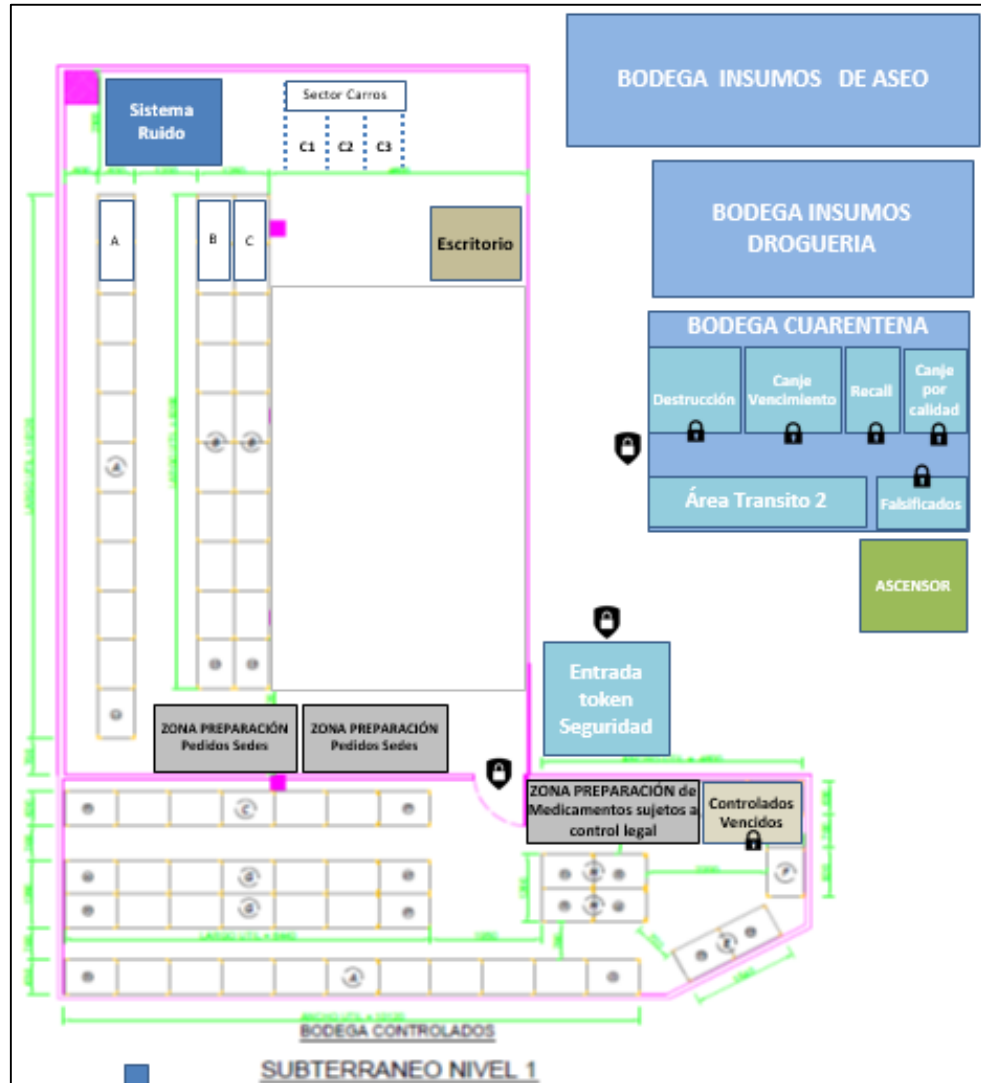
Figura II.6: Ubicación de medicamentos en bodega central.

CODIGO	PRES.	DESCRIPCION	UBICACIÓN
00003		1 ACEPRAN GOTAS	4 L 4
00362		30 ADORMIX 10 MG	4 K 1
00014		30 ALPRAZOLAM 0,5 MG (BE)	4 P 3
01086		25 AMPARAX SUBLINGUAL 1 MG	
00023		30 ANSIETIL 30 MG	4 Q 3
00024		30 ARADIX 10 MG (BE)	4 O 1
00025		30 ARADIX RETARD 10 MG	4 Q 1
00026		30 ARADIX RETARD 20 MG	4 A 1
00668		30 BETIS 5 MG	4 R 1
00669		30 BETIS 10 MG	4 G 1
00043		30 BROMAZEPAM 3 MG	4 R 1
00679		30 CLONAZEPAM 0,5 MG (BE)	
00680			

Fuente: Liga chilena contra la epilepsia.

A continuación, se muestra los planogramas de droguería central.

Figura II.7: Planograma bodega central.



Fuente: Liga Chilena contra la Epilepsia.

Figura II.8: Planograma bodega central.



Fuente: Liga Chilena contra la Epilepsia.

La fundamental presencia de los auxiliares de droguería para que el proceso de almacenaje no sea ineficiente representa un claro riesgo ya que los actuales cinco

auxiliares tienen la información de la ubicación de los medicamentos en sus cabezas debido a la gran cantidad de años que llevan trabajando en esta organización. Esto ayuda a que las tareas se realicen con mayor rapidez, pero a la vez es un factor de riesgo ya que al no existir un plano de almacenamiento que tenga un orden lógico, y al gran desorden que existe debido a la falta de espacio, la presencia de los actuales auxiliares se torna fundamental para que las tareas de droguería no aumenten sus tiempos de realización y las pérdidas por vencimiento sean menores a lo esperado.

A continuación, se muestra un ejemplo de la ubicación de los medicamentos cuando no hay espacio disponible en el lugar que corresponde sean almacenados.

Figura II.9: Bodega Central.

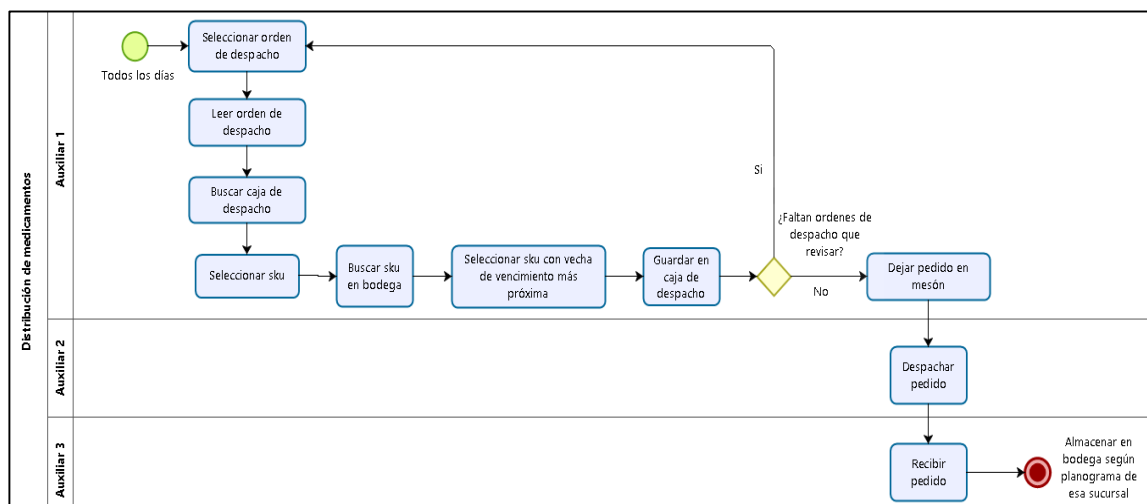


Fuente: Elaboración propia.

En la Figura II.9 se puede apreciar claramente que debido a la falta de espacio y orden los medicamentos no siempre están siendo almacenados en las mejores condiciones ni donde corresponde.

A continuación, se muestra un diagrama con los principales procesos que forman parte de la distribución de medicamentos de liga chilena contra la epilepsia.

Figura II.10: Diagrama proceso de distribución.



Fuente: Elaboración propia.

Distribución es el proceso que tiene como objetivo abastecer a las catorce farmacias con las que cuenta Liga chilena contra la epilepsia a lo largo de Chile.

Este proceso comienza todos los días en el momento que el auxiliar 1 busca las ordenes de despacho correspondientes a ese día las cuales son entregadas por gestión comercial. Una vez leída la primera orden de despacho proceder a buscar una caja especial en la que se realiza el almacenamiento temporal de los medicamentos que serán despachados. Luego debe buscar el primer medicamento de la orden. Los cinco auxiliares

que trabajan actualmente en droguería conocen la ubicación de los medicamentos por lo que, una vez leída la orden van directamente a buscar el medicamento a bodega. Si no lo encontró u olvidó su ubicación, procede a buscarla en el planograma (ver Figura II.6) disponible en droguería.

Una vez localizada la ubicación del medicamento, este debe ser retirado siguiendo el criterio FEFO (First Expired First Out, o en español, primero en expirar primero en salir). Y es aquí donde se encuentra tal vez el mayor riesgo de la cadena de suministro ya que, debido a la falta de espacio y desorden, un mismo medicamento no es almacenado en el mismo lugar por lo que al momento del auxiliar llegar a buscarlo, no siempre se logra dar cuenta que había más de una fecha de vencimiento disponible y puede tomar la única que encontró. Esto se traduce en mermas asociadas a un elevado costo.

Una vez seleccionado el medicamento, el auxiliar 1 procede a dejarlo en la caja correspondiente a la preparación de pedidos, revisa la orden de despacho para ver si faltan medicamentos por buscar, si es así, se repite el mismo procedimiento anteriormente relatado, de lo contrario, deja la caja en la zona de preparación de sedes (ver Figura II.7) donde el auxiliar 2 procede a verificar que el pedido guardado este correcto y completo. Si hubo un error o faltó algo, este auxiliar procederá a corregir el pedido. Cuando el pedido está completo, se cierra la caja de despacho.

Cuando todos los pedidos del día están correctamente embalados, el auxiliar 3 realiza el despacho a las sucursales que corresponda en la RM. Si hay órdenes que enviar a regiones, estas se realizan a través de una empresa subcontratista la cual tarda máximo 48 horas en realizar el despacho.

Luego de analizar cada uno de los procesos bajo estudio, se identificó los principales riesgos asociados a estos entre los cuales se encuentra el factor humano como el principal riesgo ya que está presente en los tres procesos y la mayoría son realizadas de

manera habitual, es decir reiteradas veces a la semana, tales como la generación de orden de compra, función de gestión comercial, e ingresar al sistema la factura de compra, realizado por un auxiliar de bodega.

Otro factor de riesgo importante que se debe considerar es que tres de los cinco auxiliares de bodega tienen problemas a la vista. Esto puede parecer un dato de poca relevancia, pero la totalidad de las tareas que ellos realizan diariamente involucran este sentido y lo que leyeron y de lo que dejaron registro debe ser lo correcto para que los procesos asociados no se vean afectados. Si debido a un error de lectura se equivocan en el proceso de abastecimiento, se producen errores en cadena que afectan todos los siguientes procesos. Por ejemplo, cuando llega un pedido a bodega, lo primero que tiene que realizar un auxiliar es comparar la orden de compra emitida por gestión comercial con la orden de despacho del proveedor. Luego, en la revisión física, debe fijarse en la fecha de vencimiento de los productos, la cual se encuentra en los envases, con letra muchas veces poco clara y muy pequeña.

Finalmente, se considera importante el riesgo asociado al actual transporte con el que cuenta Liga chilena contra la epilepsia en su proceso de distribución ya que este no cuenta con todas las capacidades necesarias para transportar todo tipo de medicamentos y bajo las distintas condiciones que se requieren, por ejemplo, control de temperatura, por lo que es probable que los productos transportados sufran daños traducidos en pérdidas para la organización, tanto de tiempo como monetarias. A pesar de que estas no inciden de manera relevante en los costos de la empresa, es necesario realizar un cambio en el transporte ya que la norma técnica n°147 del Instituto de Salud Pública (ISP) lo exige.

Los riesgos mencionados son las posibles causas del descuadre de inventario, lo cual se traduce en pérdidas para la organización tanto por existir sobre inventario, como por una posible demanda insatisfecha, o simplemente que la información con la que se

cuenta no sea del todo confiable, por lo que estos problemas requieren ser controlados de manera urgente.

II.4 Limitaciones y alcances del proyecto

El proyecto sólo abarcará los procesos de abastecimiento, almacenaje y distribución de medicamentos en bodega de la Sede Central de Liga Chilena contra la Epilepsia, ubicada en Patriotas Uruguayos 2222, Santiago, Chile, considerando el diseño y plan de implementación de la mejora de los respectivos procesos, no su implementación.

Se espera trabajar con datos históricos de al menos cuatro años, pero la información con la que se cuenta tiene errores por lo que se deberá trabajar con muestras representativas.

II.5 Normativa y leyes asociadas al proyecto

La norma técnica del Instituto de Salud Pública (ISP) N°147 de buenas prácticas de almacenamiento y distribución para droguerías y depósitos de productos farmacéuticos de uso humano consta de dos cuerpos, el primero referente a las prácticas de almacenamiento, formado por ocho puntos, entre los cuales se encuentran requerimientos de almacenamientos, establecimientos e instalaciones y despacho y transporte.

III. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS Y OPORTUNIDADES DE MEJORA

En este capítulo se demostrará de manera cuantificable, con registros y datos, que los problemas anteriormente mencionados son reales y deben ser mejorados.

III.1 Identificación cuantitativa de problemas

Luego de participar en terreno, observar, y conversar con los encargados y participantes de abastecimientos, almacenaje y distribución, se logró identificar los potenciales riesgos asociados a cada proceso, los cuales son principalmente todas las funciones que involucran gran cantidad de tareas manuales, o que son realizadas reiteradas veces por más de una persona, por ejemplo, la creación de la factura de compra, la cual en primera instancia es creada por un auxiliar de bodega, luego por gestión comercial y finalmente es aprobada por la encargada de farmacia. El riesgo de la reiterada realización de estas tareas es que la información ingresada varíe de persona en persona, lo cual genera inconsistencia en la información y datos poco confiables.

Con la claridad de la metodología de cada proceso, se procedió a analizar la información de inventario, la cual se esperaba tuviese errores producto de las funciones riesgosas identificadas. Para esto se solicitaron los precios, costos y resultados mensuales de las revisiones de inventario realizadas en los últimos tres años a cada sku que maneja bodega central.

A continuación, se muestra una tabla resumen de las características de las ventas realizadas entre los años 2014 y 2016, entre las cuales se encuentran principalmente el código de cada sku (valor que no varía con los años por lo que es identificador de cada producto, no su nombre), la cantidad de cajas vendidas, y los ingresos y costos respectivos

de cada venta. Estos últimos dos datos se desglosaron para poder obtener el precio y costo de cada caja dividiendo el total en la cantidad vendida.

Tabla III-1: Extracto información ventas años 2014, 2015 y 2016.

Periodo	Mes	Clasificación	P.Activo	ID	Medicamento	Sede
2016	01	ALZHEIMER	DONEPECILO	00693	NEPOKARE 10 MG (BE)	ANTOFAGASTA
2016	01	ALZHEIMER	RIVASTIGMINA	00684	EXELON 15	ANTOFAGASTA
2016	01	ALZHEIMER	MEMANTINA	00377	MEMAX 10 MG	ANTOFAGASTA
2016	01	ALZHEIMER	MEMANTINA	00390	MIMETIX ODT 10 MG	ANTOFAGASTA
2016	01	ALZHEIMER	DONEPECILO	00426	DOPABEN 10 MG (BE)	ANTOFAGASTA
2016	01	ALZHEIMER	MEMANTINA	00469	LINDEX 10 MG	ANTOFAGASTA
2016	01	ALZHEIMER	RIVASTIGMINA	00516	EXELON 5	ANTOFAGASTA
2016	01	ALZHEIMER	RIVASTIGMINA	00517	EXELON 10	ANTOFAGASTA
2016	01	ALZHEIMER	DONEPECILO	00085	DAZOLIN ODT 10 MG	ANTOFAGASTA
2016	01	ALZHEIMER	MEMANTINA	00527	EBIXA 10 MG (R)	ANTOFAGASTA
2016	01	ALZHEIMER	MEMANTINA	00554	EBIXA 20 MG (R)	ANTOFAGASTA

Fuente: Liga Chilena contra la Epilepsia.

Tabla III-2: Continuación Tabla III-1.

Neto \$ Lista	Neto \$ Pagado	Cant (un)	Costo unitario	Precio unitario	Laboratorio
507983	507983	465	\$ 483	\$ 1.092	ETEX
302521	302521	120	\$ 2.101	\$ 2.521	NOVARTIS
16639	16639	30	\$ 389	\$ 555	ITF LABOMED
51429	51429	90	\$ 414	\$ 571	RECALCINE
227395	227395	165	\$ 1.043	\$ 1.378	CHILE LAB.
116975	116975	240	\$ 222	\$ 487	BAGO
302521	302521	120	\$ 2.101	\$ 2.521	NOVARTIS
907563	907563	360	\$ 2.101	\$ 2.521	NOVARTIS
153529	153529	90	\$ 1.348	\$ 1.706	RECALCINE
227899	227899	226	\$ 919	\$ 1.008	LUNDBECK
1176176	1176176	651	\$ 1.508	\$ 1.807	LUNDBECK

Fuente: Elaboración propia.

Se analizó los datos del inventario existente en droguería durante el año 2016 con el fin de evaluar la consistencia de estos e identificar tanto las causas como el impacto que tiene un posible descuadre de inventario.

A continuación, se muestra una parte del estudio de la diferencia de inventario encontrada en marzo del año 2016.

Tabla III-3: Stock en bodega central 11 sku's marzo, 2016.

FECHA DE STOCK: 11/03/2016					
CODIGO	PRES	DESCRIPCION	CANT STK	WEB	DIFERENCIA
00048	50	CARBORON 300 MG	344	347	3
00397	30	CEUMID 1000 MG (BE)	406	410	4
00398	30	CEUMID 500 MG (BE)	374	370	-4
00552	30	KREDIT 500 MG	107	180	73
00155	30	LUVOX 100 MG	243	115	-128
00377	60	MEMAX 10 MG	65	68	3
00643	60	MEMAX 20 MG	11	8	-3
00425	30	NEOPRESOL 10 MG (BE)	127	125	-2
00180	30	OXICODAL 300 MG	240	280	40
00722	28	PREGASTAR 75 MG (BE)	57	56	-1
00251	50	TEGRETAL 200 MG (R)	135	235	100

Fuente: Liga Chilena contra la Epilepsia.

Los resultados obtenidos pertenecen al estudio y análisis realizado al inventario de los meses de enero a noviembre del año 2016. Esto es debido a los pocos datos con los que se cuenta del año 2015.

A continuación, se muestra parte de la diferencia de inventario, medida en unidades, de algunos medicamentos en la sede central de Liga chilena contra la epilepsia el mes de diciembre del año 2016.

Tabla III-4: Stock inventario bodega central 11 sku's en diciembre, 2016.

FECHA DE STOCK: 14/12/2016					
CODIGO	PRES	DESCRIPCION	CANT STK	WEB	DIFERENCIA
00005	30	ACTAN 20 MG (BE)	125	404	279
00005	60	ACTAN 20 MG (BE)	279	404	125
00045	20	CARBAMAZEPINA CHILE (BE)	12.751	7.369	-5.382
00725	1000	CLORPROMAZINA 25 MG	54	52	-2
70008	1	CLORURO DE SODIO 0.9% 250 ML	52	280	228
00317	28	CYMBALTA 60 MG	167	114	-53
00083	28	DAKSOL 25 MG (BE)	93	130	37
00342	28	DAKSOL 100 MG (BE)	838	892	54
00516	30	EXELON 5	23	-9	-32
00517	30	EXELON 10	145	-41	-186
00118	1000	FENITOINA 100 MG (R)	19	-10	-29

Fuente: Liga Chilena contra la Epilepsia.

Según los datos obtenidos en la tabla III-3, el mes de diciembre se asume como poco confiable ya que el descuadre de inventario es en promedio diez veces mayor al de los otros meses analizados, por lo cual fue descartado del análisis.

Con la información de inventario mensual, los precios y costos asociados a cada sku se realizó una tabla mensual para los dos escenarios posibles que afectan el inventario.

El primer escenario es que el stock registrado en la web sea menor al real, lo que tiene dos principales consecuencias, la primera, un sobre inventario en bodega ya que, llegado el momento de realizar un nuevo pedido, la web dirá a gestión comercial que hay deficiencia de uno o más sku, por lo que emitirá una orden de compra que no debiese ser realizada y en bodega se almacenará stock de más. Este escenario provocó costos

logísticos traducidos en \$6.523.607 de sobre inventario en el año 2016 calculados de la siguiente manera:

1. En la base de datos de cada mes se realizó un filtro en la diferencia de inventario la cual se obtiene restando el stock web menos el stock real.
2. Los datos seleccionados son todos los negativos, es decir, stock web es menor al real.
3. Con la base de datos de los costos unitarios de cada sku se valorizó el sobre inventario multiplicando el costo unitario por la cantidad de unidades de sobre inventario.

La segunda consecuencia que tiene este error es que no se puede emitir una orden de despacho a sucursales por una cantidad mayor a la registrada en la web, por lo que si pese a tener cantidad en bodega para poder realizar un despacho, el número en la web no es suficiente, el despacho no puede ser realizado en su totalidad.

El segundo escenario posible es que el stock registrado en la web sea mayor que el stock real. La consecuencia de este escenario es que llegado el momento de realizar un pedido de los sku que tienen un stock real menor al de la web, gestión comercial no verá la necesidad real que se necesita y la orden de compra no será realizada correctamente debido a la mala información con la que se cuenta. Este segundo escenario provocó posibles quiebres de stock, es decir demanda insatisfecha, traducidos en una pérdida de \$25.475.157 en el año 2016, calculados de la siguiente manera:

1. En la base de datos de cada mes se realizó un filtro de la diferencia de stock, dejando solo los valores positivos, es decir, el stock en web es mayor al stock real.
2. Al stock web ser mayor al real, se asume que hay suficientes medicamentos para poder satisfacer la demanda de los pacientes, lo que no es cierto.

3. Este error se cuantificó multiplicando los precios de cada sku por la cantidad indicada en la diferencia, lo cual muestra el monto posiblemente perdido por quiebre de stock, es decir, una posible demanda insatisfecha.

A continuación, en las figuras III-5, III-6 y III-7 se muestra una parte del inventario de los meses de marzo, abril y septiembre del año 2016 respectivamente, con las contribuciones unitarias y totales de la diferencia de inventario.

Tabla III-5: Inventario de nueve sku's marzo, 2016.

FECHA DE STOCK : 11/03/2016									
BODEGA: 001 BODEGA CENTRA INCLUYE ITEMS: CON STOCK									
CODIGO	PRES	DESCRIPCION	UN STK	CANT STK	Web	Diferencia		contrib uni	contrib total
00048	50	CARBORON 300 I	CJ	344	347	3	15	\$2.644	\$7.932
00397	30	CEUMID 1000 MG	CO	406	410	4		\$5.924	\$23.697
70001	1	FRASCO L/PH PE	FC	2.770	#N/A	#N/A			
00552	30	KREDIT 500 MG	CJ	107	180	73		\$4.944	\$360.905
00377	60	MEMAX 10 MG	CJ	65	68	3		\$11.828	\$35.483
00180	30	OXICODAL 300 MC	CJ	240	280	40		\$4.039	\$161.558
00728	1	PARTIDOR PASTI	CJ	160	#N/A	#N/A		\$427	
00729	1	PASTILLERO AM-F	CJ	240	#N/A	#N/A		\$422	
00727	1	PASTILLERO SEM	CJ	120	#N/A	#N/A		\$360	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla III-6: Inventario de nueve sku's abril, 2016.

FECHA DE STOCK : 11/04/2016							VALOR: SIN VALOR		
BODEGA: 001 BODEGA CENTRA INCLUYE ITEMS: CON STOCK									
CODIGO	PRES	DESCRIPCION	UN STK	CANT STK	Web	Diferencia			
00031	50	ATEMPERATOR 2	CJ	218	228	10	10	\$8.041	\$80.405
00032	20	ATEMPERATOR 4	CJ	530	535	5		\$4.659	\$23.295
00033	50	ATEMPERATOR 5	CJ	140	150	10		\$8.245	\$82.453
70011	100	BOLSA 27X28 INS	CJ	9	#N/A	#N/A		-\$4.923	
70012	1	ETIQUETA ROTUL	CJ	50.000	#N/A	#N/A			
70001	1	FRASCO L/PH PE	FC	8.270	#N/A	#N/A			
00552	30	KREDIT 500 MG	CJ	272	345	73		\$4.944	\$360.905
00728	1	PARTIDOR PASTI	CJ	53	#N/A	#N/A		\$427	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla III-7: Inventario 10 sku's septiembre, 2016.

FECHA DE STOCK : 12/09/2016									
BODEGA: 001		DROGUERIA LICH INCLUYE ITEMS: CON STOCK							
CODIGO	PRES	DESCRIPCION	UN STK	CANT STK	web	Diferencia			
00359	30	ASICOT 100 MG	CJ	259	269	10	34	\$5.474	\$54.740
00031	50	ATEMPERATOI	CJ	188	198	10		\$8.041	\$80.405
00032	20	ATEMPERATOI	CJ	910	915	5		\$4.659	\$23.295
00033	20	ATEMPERATOI	CJ	485	756	271		\$8.245	\$2.234.479
00033	50	ATEMPERATOI	CJ	271	756	485		\$8.245	\$3.998.975
70011	100	BOLSA 27X28 II	CJ	8	#N/A	#N/A		-\$4.923	
00061	30	CLINIUM 20 MG	CJ	238	248	10		\$1.652	\$16.519
00080	30	DAGOTIL 1MG	CJ	30	40	10		\$3.078	\$30.782
00648	15	DEATEN 80 MG	CO	83	88	5		\$3.096	\$15.480
00088	1	DEPAKENE JAF	FC	492	502	10		\$3.059	\$30.593

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestra una tabla resumen con la diferencia de inventario encontrada en el inventario total del año 2016, el monto asociado a un posible quiebre de stock, el cual representa una posible ganancia no recibida, y el monto de un sobre inventario traducido en posibles pérdidas para Liga chilena contra la epilepsia por haber solicitado una mayor cantidad de medicamentos de la que correspondía.

Tabla III-8: Resumen error de inventario año 2016.

Revisiones 2016	Diferencias	Error
5524	185	3%
posible quiebre de stock	sobre inventario	TOTAL
\$25.475.157	-\$6.505.607	\$18.969.550

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla III-8 se concluye que un 3% del total de las revisiones del inventario realizadas en el año 2016 presentaron un error, es decir, la cantidad real almacenada no correspondía a la mostrada en el sistema de información. Esto se puede deber a un error al momento de contar los productos.

Adicionalmente, se realizó una matriz de riesgo de los procesos de abastecimiento, almacenaje y distribución de medicamentos en droguería central con el fin de identificar las tareas críticas y tener claridad de las consecuencias asociadas a cada uno de los procesos si estas no son realizadas de manera correcta.

Tabla III-9: Información de los procesos bajo estudio.

Proceso	Etapas/Actividad	Objetivo	Responsable de actividad
Abastecimiento	Generar orden de compra	Suministrar bodega de medicamentos	Gestión comercial
Almacenaje	Almacenar bulto	Almacenar medicamentos en bodega	Auxiliar de bodega 3
Distribución	Seleccionar sku según fefo	Suministrar sucursales	Auxiliar de bodega 4
Distribución	Revisar pedido	Suministrar sucursales	Auxiliar de bodega 5
Distribución	Realizar despacho RM	Suministrar sucursales	Auxiliar de transporte
Distribución	Realizar despacho regiones	Suministrar sucursales	Auxiliar Chilexpress

Fuente: Elaboración propia.

Para la realización de la segunda parte de la matriz, se fijó criterios para cuantificar la probabilidad, impacto y severidad los cuales se muestran a continuación.

Tabla III-10: Categorías de probabilidad de ocurrencia.

Categoría	Valor	Descripción
Casi certeza	5	Riesgo cuya probabilidad de ocurrencia es muy alta, es decir, se tiene un alto grado de seguridad que éste se presente. (90% a 100%).
Probable	4	Riesgo cuya probabilidad de ocurrencia es alta, es decir, se tiene entre 66% a 89% de seguridad que éste se presente.
Moderado	3	Riesgo cuya probabilidad de ocurrencia es media, es decir, se tiene entre 31% a 65% de seguridad que éste se presente.
Improbable	2	Riesgo cuya probabilidad de ocurrencia es baja, es decir, se tiene entre 11% a 30% de seguridad que éste se presente.
Muy improbable	1	Riesgo cuya probabilidad de ocurrencia es muy baja, es decir, se tiene entre 1% a 10% de seguridad que éste se presente.

Fuente: Liga chilena contra la epilepsia.

Tabla III-11: Categorías de nivel de impacto.

Categoría	Valor	Descripción
Catastróficas	5	Riesgo cuya materialización puede generar pérdidas financieras (\$) que tendrán un impacto catastrófico en el presupuesto y/o comprometen totalmente la imagen pública de la institución y del Gobierno. Su materialización dañaría gravemente el desarrollo del proceso y el cumplimiento de los objetivos, impidiendo finalmente que estos se logren.
Mayores	4	Riesgo cuya materialización puede generar pérdidas financieras (\$) que tendrán un impacto importante en el presupuesto y/o comprometen fuertemente la imagen pública de la institución y del Gobierno. Su materialización dañaría significativamente el desarrollo del proceso y el cumplimiento de los objetivos, impidiendo que se desarrollen total o parcialmente en forma normal.
Moderadas	3	Riesgo cuya materialización puede generar pérdidas financieras (\$) que tendrán un impacto moderado en el presupuesto y/o comprometen moderadamente la imagen pública de la institución y del Gobierno. Su materialización causaría un deterioro en el desarrollo del proceso dificultando o retrasando el cumplimiento de sus objetivos, impidiendo que éste se desarrolle parcialmente en forma normal.
Menores	2	Riesgo cuya materialización puede generar pérdidas financieras (\$) que tendrán un impacto menor en el presupuesto y/o comprometen de forma menor la imagen pública de la institución y del Gobierno. Su materialización causaría un bajo daño en el desarrollo del proceso y no afectaría el cumplimiento de los objetivos.
Insignificantes	1	Riesgo cuya materialización no genera pérdidas financieras (\$) ni compromete de ninguna forma la imagen pública de la institución y del Gobierno. Su materialización puede tener un pequeño o nulo efecto en el desarrollo del proceso y que no afectaría el cumplimiento de los objetivos.

Fuente: Liga chilena contra la epilepsia.

Tabla III-12: Categorías de la severidad del riesgo.

NIVEL PROBABILIDAD (P)		NIVEL IMPACTO (I)		SEVERIDAD DEL RIESGO S = (P x I)
Casi Certeza	(5)	Catastróficas	(5)	EXTREMO (25)
Casi Certeza	(5)	Mayores	(4)	EXTREMO (20)
Casi Certeza	(5)	Moderadas	(3)	EXTREMO (15)
Casi Certeza	(5)	Menores	(2)	ALTO (10)
Casi Certeza	(5)	Insignificantes	(1)	ALTO (5)
Probable	(4)	Catastróficas	(5)	EXTREMO (20)
Probable	(4)	Mayores	(4)	EXTREMO (16)
Probable	(4)	Moderadas	(3)	ALTO (12)
Probable	(4)	Menores	(2)	ALTO (8)
Probable	(4)	Insignificantes	(1)	MODERADO (4)
Moderado	(3)	Catastróficas	(5)	EXTREMO (15)
Moderado	(3)	Mayores	(4)	EXTREMO (12)
Moderado	(3)	Moderadas	(3)	ALTO (9)
Moderado	(3)	Menores	(2)	MODERADO (6)
Moderado	(3)	Insignificantes	(1)	BAJO (3)
Improbable	(2)	Catastróficas	(5)	EXTREMO (10)
Improbable	(2)	Mayores	(4)	ALTO (8)
Improbable	(2)	Moderadas	(3)	MODERADO (6)
Improbable	(2)	Menores	(2)	BAJO (4)
Improbable	(2)	Insignificantes	(1)	BAJO (2)
muy improbable	(1)	Catastróficas	(5)	ALTO (5)
muy improbable	(1)	Mayores	(4)	ALTO (4)
muy improbable	(1)	Moderadas	(3)	MODERADO (3)
muy improbable	(1)	Menores	(2)	BAJO (2)
muy improbable	(1)	Insignificantes	(1)	BAJO (1)

Fuente: Liga chilena contra la epilepsia.

A continuación, se presentan la segunda y tercera parte de la Tabla IV-1, las cuales contienen la información cualitativa de la consecuencia que puede provocar un eventual error en la realización de las tareas planteadas, el origen del riesgo (interno o externo), la probabilidad de ocurrencia de este, el impacto que generaría el error, y la severidad asociada.

Tabla III-13: Información de riesgo crítico.

Riesgo	Fuente de riesgo
Sobre stock y posible quiebre de Inventario	Interna
Baja trazabilidad	Interna
Pérdidas por vencimiento	Interna
Despachos erróneos	Interna
Daño de medicamentos	Interna
Daño de medicamentos	Externa

Fuente: Elaboración propia.

Tabla III-14: Continuación información de riesgo crítico.

PROBABILIDAD		IMPACTO		SEVERIDAD	
Clasificación	Valor	Clasificación	Valor	Clasificación	Valor
Casi certeza	5	Mayores	4	Extremo	20
Probable	4	Mayores	4	Extremo	16
Probable	4	Mayores	4	Extremo	16
Improbable	2	Moderadas	4	Moderado	8
Casi certeza	5	Mayores	4	Extremo	20
Casi certeza	5	Mayores	4	Extremo	20

Fuente: Elaboración propia.

De la matriz de riesgo realizada, se concluye que los procesos de abastecimiento, almacenamiento y distribución deben ser correctamente controlados, de lo contrario, Liga chilena contra la epilepsia puede experimentar pérdidas críticas que impactan directamente al cumplimiento de la misión y economía de la corporación.

III.2 Oportunidades de mejora

Posibles causas de los problemas encontrados son que no se cuenta con una política de stock adecuada, que los datos no siempre son ingresados correctamente al software con el que se cuenta, que no se realizan las auditorías necesarias y que no se toman las medidas necesarias respecto a los resultados que se tienen cuando se analizan los procesos.

La primera oportunidad de mejora se encuentra en realizar un cambio en el proceso de abastecimiento modificando el actual criterio de pedido con el que cuenta la organización, de manera de poder contar un stock de seguridad para cada sku y poder realizar los pedidos en el momento adecuado, y no cuando un sku esté sin stock.

Paralelamente se propone re diseñar el proceso de almacenaje en droguería con el fin de mejorar tanto el orden de bodega como también la calidad de trabajo de los auxiliares y será una ayuda para que estos realicen de mejor manera su trabajo facilitándoles la búsqueda de la ubicación de los productos cada vez que requieran almacenar o realizar un despacho.

Las medidas anteriormente mencionadas repercutirán directamente sobre el proceso de distribución ya que, al existir un plano de almacenaje coherente y claro, a la vez tener un orden en el lugar de trabajo, las primeras tareas de despacho serán realizadas con mayor facilidad.

Por otro lado, el proceso de distribución será revisado y beneficiado con la decisión que se tomó de cambiar el actual transporte con el que se cuenta por uno certificado que cuente con todas las condiciones necesarias para que los productos sean despachados de manera segura.

Por último, se concluye que el sistema de información con el que cuenta la organización en la actualidad no es el más adecuado para ser utilizado en esta organización, la cual requiere un sistema más avanzado que brinde tanto apoyo para la toma de decisiones como información relevante en torno a los hechos. Se llegó a esta conclusión debido a que el actual sistema, con el que cuenta la organización, llamado SoftRam ERP, presenta los siguientes problemas:

- Falta de entrega de información tanto a los encargados de los departamentos y gerencia.
- Actualmente los errores con los que cuenta el sistema son difíciles de identificar y controlar, como por ejemplo el descuadre de inventario real con el sistema.
- La poca automatización de tareas que es capaz de realizar el actual software.
- La mayoría de las veces es necesario esperar muchos minutos para lograr tener acceso a estos y conseguir respuestas.
- Es necesario tener que seguir una larga cantidad de pasos cada vez que se requiera contar con la información.
- El acceso a datos y la realización de las tareas de generación de orden de compra, generación de orden de despacho, realización de cuadratura de inventario, entre otras, son tareas que dependen del acceso a internet para que el software funcione.

Se espera que algunas características de un nuevo sistema sean:

- Ser capaz de responder qué ha pasado con los sku en distintos periodos.

- Realizar hacer comparaciones de manera fácil, rápida y confiable de los resultados que se han obtenido, ya sea de los costos, ingresos, sobre inventario, posibles quiebres de stock, comportamiento de las ventas.
- Que se pueda contar con esta información en todo momento, de manera online y no depender del acceso a una red móvil.
- Que esta información esté siendo actualizada en tiempo real.

Estas medidas ayudarán a tener un mejor control, confiable y eficaz de los productos. Así también, se espera que sea un aporte a la calidad del trabajo de todos los profesionales involucrados ya que estos tendrán tareas más claras y en el caso de droguería, podrán contar con un ambiente de trabajo ameno y con menos desperdicios.

IV. INGENIERÍA DEL PROYECTO

En este capítulo se desarrollarán los cinco objetivos específicos planteados al comienzo de este proyecto. Para esto se realizará un resumen de la información obtenida en el capítulo III con el fin de encontrar soluciones, proponerlas, realizar una evaluación de estas e identificar su factibilidad.

Los problemas existentes en los procesos de abastecimiento, almacenaje y distribución de la corporación Liga chilena contra la epilepsia fueron identificados luego de realizar un completo análisis de cada uno de los procesos. Se concluye que:

1. El proceso de abastecimiento representa el inicio de la parte de la cadena de suministro bajo estudio y en este se encuentra como principal problema que la cantidad de medicamentos a solicitar es calculada manualmente por gestión comercial, por lo que las cantidades solicitadas no siempre se adecúan a las reales necesidades de la organización. Las posibles consecuencias que esto puede traer son sobre inventario y un posible quiebre de stock, es decir, que la demanda de los clientes no sea satisfecha por falta de stock. Esta última posible consecuencia tiene una probabilidad de ocurrencia alta, su impacto es mayor dado que si la demanda de los pacientes no es satisfecha, la misión se ve afectada. Se concluye que una medida de acción para evitar correr el riesgo de realizar de manera errónea las órdenes de compra es redefinir los criterios de abastecimiento. Para esto se propone realizar una revisión periódica del inventario. De esta manera gestión comercial sabrá exactamente cuándo corresponde realizar un nuevo pedido para cada SKU y la cantidad óptima, por lo que estas decisiones no quedarán a criterio personal y se mitigará el riesgo de realizar órdenes de compra erróneas.

2. Droguería no cuenta con un correcto almacenaje ni orden de los medicamentos debido a que el planograma se creó en los inicios de esta corporación y desde ese momento, cuando se incorporaba un nuevo sku la ubicación de este se escogía de manera aleatoria. Actualmente, droguería no da abasto, no hay espacio para incorporar nuevos medicamentos ni para guardar los nuevos pedidos, los cuales están siendo almacenados en cualquier lugar de droguería que tenga espacio. Ante este problema, se propone aplicar la metodología 5s' con el fin de establecer un orden general y específico de los productos almacenados. Para que el orden sea completo, en la segunda etapa de la metodología se realizará un layout y un análisis ABC de los sku para determinar la posición adecuada de estos en la bodega según su rotación. De esta manera se localizará cada producto en un lugar estratégico según sus datos históricos. Estas medidas ayudarán principalmente a los auxiliares de droguería, quienes tendrán su lugar de trabajo en mejores condiciones y podrán realizar sus tareas de mejor manera.

3. La distribución de esta corporación es un servicio que cuenta con flota propia para los despachos realizados dentro de la Región Metropolitana, y con flota subcontratada para la realización de los despachos que deben realizarse al resto de las regiones. El principal problema con el que cuenta actualmente la sede central de Liga chilena contra la epilepsia es que su transporte no cuenta con las necesidades que el Instituto de Salud Pública exige, ya que algunos medicamentos deben ser transportados bajo condiciones especiales lo que hasta la actualidad no está siendo realizado. El riesgo que se corre es tener pérdidas por mermas y que el ISP suspenda las labores de transporte hasta que esta situación se regularice. Para controlar estos problemas, se propone contratar un nuevo transporte que cuente con todas las características que se necesitan.

Figura IV.1: Metodología 5s’.



Fuente: Lean Solutions.

De forma paralela a las soluciones propuestas anteriormente mencionadas, se les suma la utilización de la metodología 5s, la cual será de gran ayuda principalmente para el personal que trabaja en droguería, quienes tendrán su lugar de trabajo planificado y ordenado por lo que podrán realizar sus tareas de mejor manera y con mayor motivación.

La metodología 5s es denominada así ya que sus cinco etapas comienzan con esa letra en japonés, las cuales traducidas al español son:

1. Clasificar (seiri): Esta primera etapa consta de retirar del lugar de trabajo todos los elementos innecesarios para la operación de la prestación de un servicio. Se suele pensar que estos elementos en algún momento podrían ser útiles, pero lo que hacen es acumularse y estorbar.

2. Ordenar (seiton): Luego de haber eliminado los objetivos inútiles de los puestos de trabajo, se deben ordenar los que son útiles. Para esto se les asignará y se colocarán en un lugar determinado con el fin que quien los necesite, los pueda encontrar más fácilmente. Esto con el fin de ahorrar tiempos de búsqueda, movimientos innecesarios, lograr mantener

un orden, limpieza, evitar problemas con la calidad y condiciones inseguras.

3. Limpiar (seiso): Es importante identificar y eliminar las fuentes de suciedad y preocuparse que los puestos de trabajo se encuentren siempre en perfecto estado. Los entornos de trabajo sucio disminuyen la autoestima y los residuos pueden generar accidentes.

4. Estandarizar (seiketsu): Esta etapa consta de realizar las tres anteriores diariamente, con el fin de no retroceder en los avances logrados y poder mantener controlados los estándares de limpieza, calidad y seguridad.

5. Disciplinar (shitsuke): La última etapa de la metodología trata de convertir en un hábito el mantenimiento de los procedimientos anteriormente establecidos.

A continuación, se presenta una evaluación del impacto económico que tendrá la implementación de la metodología 5s en Liga chilena contra la epilepsia.

Tabla IV-1: Costo implementación metodología 5s’.

Característica	Costo
Sueldo 5 asistentes	\$ 4.000.000
Sueldo Químico Farmacéutico	\$ 1.600.000
Costo total equipo	\$ 5.600.000
Costo equipo/día	\$ 280.000
Costo equipo/hora	\$ 31.111

Fuente: Elaboración propia.

Primero, los costos de la implementación de la metodología 5s’ se calculó sumando el costo de 20 días trabajados de los cinco asistentes de droguería más el mismo

costo del químico farmacéutico que participará en el trabajo. El resultado de la suma de ambos costos se dividió por veinte para obtener el costo diario del trabajo del equipo.

La implementación de la metodología 5s' se espera tarde a lo más una jornada laboral, es decir, nueve horas. El costo asociado a un día de trabajo del equipo conformado por cinco asistentes y un químico farmacéutico se aprecia en la Tabla IV-1.

Segundo, el costo anual de la implementación de la metodología 5s' es cero ya que esta metodología sólo busca una mejora en el ambiente laboral de droguería y otros recursos no se ven involucrados ni afectados.

Finalmente, el beneficio anual es la felicidad y comodidad de los asistentes de bodega y este valor es incalculable.

Por otro lado, a modo de mejorar y solucionar los problemas con los que cuenta el actual transporte destinado a la distribución de los medicamentos desde Sede Central hasta las 13 otras farmacias, se evaluó la inversión de la contratación de un transporte certificado y la compra de un transporte propio que cuente con las características requeridas por la norma 147 del Instituto de Salud Pública referida a las buenas prácticas de almacenamiento y distribución de medicamentos.

Se tuvo reuniones con diversas empresas de transporte y se escogieron dos buenas candidatas para externalizar el despacho ya que estas cuentan con características especiales que otros medios no tienen, entre los cuales se encuentran sensores de temperatura y una completa trazabilidad de los productos transportados.

Se solicitó un presupuesto a Newtrans y Chibra del costo mensual que implicaría contratar un servicio de transporte para las seis farmacias de Santiago. El

presupuesto realizado fue en base a la cantidad de kilogramos a transportar a cada sede diariamente. El detalle se muestra a continuación.

Tabla IV-2: Estimado de kg despachados a cada sucursal de por día.

	LA CISTERNA	LA FLORIDA	MAIPU	NUEVA LAS CONDES	PROVIDENCIA	PUERTA DEL SOL	total/día
Miércoles							
Jueves	11,2	9,4	14,1	77,9	25,6	77,9	216,1
Viernes							
Lunes	14,5	10,7	10,1	39	42,9	39	156,2
Martes							
Miércoles							
Jueves				47,7	36,9	47,7	132,3
Viernes	9,9	9,3	7,4	43,7	33,4	43,7	147,4
Lunes	7,3	18,1	6,8	41,5	21,7	41,5	164,7
Martes							
Miércoles							

Fuente: Liga chilena contra la epilepsia.

Para la realización de esta tabla, se realizó un seguimiento de los despachos realizados a las seis sucursales de Santiago durante nueve días. Cada vez que se procedía a realizar un despacho, se pesó el lote a enviar y se dejó registro.

La cantidad de kilogramos despachados durante los nueve días fue entregado a las dos empresas de transporte para que estas realizaran un presupuesto.

El peso máximo que ofrecen ambas compañías para realizar despachos es de 216 kilos diarios, requisito que tal como se muestra en la tabla IV-2, se cumple.

El presupuesto entregado por ambas empresas fue de \$2.700.000 más IVA mensual.

Tabla IV-3: Costo externalizar transporte certificado.

Transporte SANTIAGO	Costo anual
Externalizar Newtrans	38.556.000
Externalizar Chibra	38.556.000

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, como tercera opción se evaluó comprar un transporte propio, que al igual que las opciones de externalizar, deben contar con las condiciones necesarias de transporte de medicamentos como lo son la aislación térmica para que la temperatura externa del ambiente no modifique la interna del transporte, y un equipo de frío para poder realizar el despacho de los medicamentos que requieren estar en condiciones especiales.

La cotización más económica de un transporte que cuente con un tamaño que permita el despacho de medicamentos en cantidades más altas posibles y el precio de adicionar una cámara de frío junto con una aislación térmica, se encuentra a continuación.

Tabla IV-4: Inversión compra transporte propio.

Características	Inversión
Furgón	\$ 15.300.000
Aislación termica	\$ 1.320.000
Equipo de frío	\$ 1.912.000
TOTAL	\$ 18.532.000

Fuente: Elaboración propia.

El resumen de la evaluación de las opciones de un nuevo transporte certificado para distribución de medicamentos se muestra en una tabla a continuación con los costos totales anuales y mensuales.

Tabla IV-5: Costos comprar transporte propio.

Transporte propio	Anual	Mensual
sueldo (personal + peoneta)	19.200.000	1.600.000
bencina	1.200.000	100.000
mantención	1.200.000	100.000
	21.600.000	1.800.000

Fuente: Elaboración propia.

Tal como muestra la tabla IV-4, la inversión que implica comprar un auto completamente acondicionado para transportar medicamentos, junto con los costos anuales que implica su uso, tienen un valor total de aproximadamente trece millones y seiscientos mil pesos menos que contratar el servicio con otra compañía.

Figura IV.2: Características transporte propio evaluado.

Tipo del bien	:	Furgón
Marca	:	Hyundai
Modelo	:	H-1 FG 2.5 CRDI 6M/T GL 3S 2AB DOBLE PUERTA
Año Comercial	:	2017

Fuente: Liga chilena contra la epilepsia.

Figura IV.3: Modelo furgón Hyundai propuesto.



Fuente: Liga chilena contra la epilepsia.

Como segunda propuesta de mejora se encuentra la implementación de un nuevo sistema de información, el cual se torna fundamental para la mejora de los problemas encontrados en los procesos bajo estudio.

Para esto, es necesario realizar un estudio profundo sobre los softwares existentes, sus características fundamentales, ventajas, desventajas y costos asociados a cada uno.

En este proyecto se realizó una investigación de distintos softwares que se ajustan a las características que necesita Liga chilena contra la epilepsia y los cuatro mejores candidatos encontrados fueron Manager, Defontana, Softland y Power BI.

A continuación, se muestra un resumen de los principales módulos con los que cuenta cada software.

Tabla IV-6: Ejemplo de módulos por ERP.

Módulo	Manager	Defontana	Softland	Power BI
Abastecimiento	X	X	X	X
Inventario	X	X	X	X
Finanzas	X	X	X	X
Ventas	X	X	X	X

Fuente: Elaboración propia.

Se puede apreciar que los cuatro softwares cuentan con los módulos mínimos necesarios en este momento para tener un mejor control de los procesos de abastecimiento, almacenaje y distribución de Liga chilena contra la epilepsia.

Además, cada uno cuenta con módulos adicionales, los cuales deben ser analizados a futuro para decidir cuál es el más adecuado para implementar.

Se investigó sobre la calificación y comentarios que tienen los usuarios sobre ellos. Por un lado, se identificó que Defontana no tiene un enfoque a pymes, y Softland, a pesar de ser un buen sistema de información, no cuenta con un buen servicio post-venta. Esto se ve reflejado en la cantidad de peticiones para soluciones problemas o recibir ayuda una vez implementado el software y no son solucionados.

Como tercera mejora, se propone la realización de un análisis ABC el cual es un método de clasificación que suele utilizarse en la gestión de inventarios y permite identificar los artículos según el costo que estos representan para la empresa con el fin de organizarlos de manera ordenada para reducir el tiempo de movilización de mercancías dentro de una bodega e identificar los puntos críticos del inventario.

Este análisis divide los artículos en tres categorías en función a su valor monetario, de manera de concentrarse en los que representan un mayor valor de inventario.

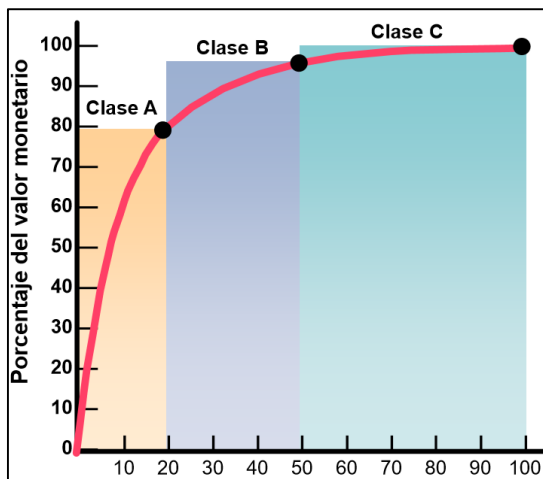
Los artículos A corresponden al 20% del total de unidades almacenadas y representan el 80% del valor del inventario. Estos productos se almacenarán cerca del sector de la recepción.

Por otro lado, los artículos de la categoría B representan un 30% del total de las unidades y un 15% del valor total almacenado. Estos, serán almacenados a una distancia un poco mayor del sector de preparación y recepción.

Finalmente, los artículos de la categoría C representan un 50% del total de unidades y tan solo un 5% del costo de inventario. La ubicación de estos productos no es importante que sea cerca de la zona de preparación.

Un resumen del análisis ABC se muestra a continuación.

Figura IV.4: Gráfico análisis ABC.



Fuente: Universidad Andrés Bello.

Los medicamentos que corresponden a la categoría A son los que se encuentran entre el primer porcentaje acumulado de la tabla y el más cercano al 80% en el porcentaje acumulado. En la categoría B se encuentran los productos entre el 80% y el 95% de porcentaje acumulado. Para terminar, la categoría C la forman los artículos restantes que corresponden al 5% del total.

En las siguientes tablas se muestran los sku con mayor rotación dentro de cada categoría del análisis ABC.

Tabla IV-7: Primeros 10 sku´s de la categoría A.

ID	Suma de Costo Total ventas	%	%ACUM	ABC
00073	\$ 3.068.188.277	5,74%	5,74%	A
00026	\$ 2.785.936.768	5,21%	10,95%	A
00434	\$ 2.069.306.711	3,87%	14,82%	A
00351	\$ 1.662.244.936	3,11%	17,92%	A
00129	\$ 1.072.415.500	2,01%	19,93%	A
00630	\$ 969.259.551	1,81%	21,74%	A
00072	\$ 830.233.918	1,55%	23,29%	A
00514	\$ 813.373.909	1,52%	24,81%	A
00254	\$ 797.871.223	1,49%	26,31%	A
00214	\$ 755.434.035	1,41%	27,72%	A
00215	\$ 745.127.730	1,39%	29,11%	A

Fuente: Elaboración propia.

Tabla IV-8: Primeros 10 sku's de la categoría B.

ID	Suma de Costo Total ventas	%	%ACUM	ABC
00399	\$ 76.081.110	0,14%	80,25%	B
00706	\$ 75.532.746	0,14%	80,39%	B
00452	\$ 75.353.963	0,14%	80,53%	B
00593	\$ 75.008.330	0,14%	80,67%	B
00359	\$ 74.759.151	0,14%	80,81%	B
00149	\$ 73.634.329	0,14%	80,95%	B
00326	\$ 73.508.088	0,14%	81,09%	B
00316	\$ 73.311.751	0,14%	81,23%	B
00407	\$ 72.652.383	0,14%	81,36%	B
00609	\$ 72.092.933	0,13%	81,50%	B
00262	\$ 72.037.937	0,13%	81,63%	B

Fuente: Elaboración propia.

Tabla IV-9: Primeros 10 sku's de la categoría C.

ID	Suma de Costo Total ventas	%	%ACUM	ABC
00304	\$ 23.398.239	0,04%	95,09%	C
00601	\$ 23.298.480	0,04%	95,13%	C
00320	\$ 23.281.867	0,04%	95,17%	C
00111	\$ 23.252.959	0,04%	95,22%	C
00666	\$ 23.195.795	0,04%	95,26%	C
00748	\$ 23.021.920	0,04%	95,30%	C
00235	\$ 22.835.947	0,04%	95,34%	C
00290	\$ 22.834.186	0,04%	95,39%	C
00647	\$ 22.657.885	0,04%	95,43%	C
00635	\$ 22.655.336	0,04%	95,47%	C
00318	\$ 22.334.953	0,04%	95,51%	C

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestra un resumen del análisis ABC realizado de los medicamentos con los que cuenta Liga chilena contra la epilepsia en droguería central.

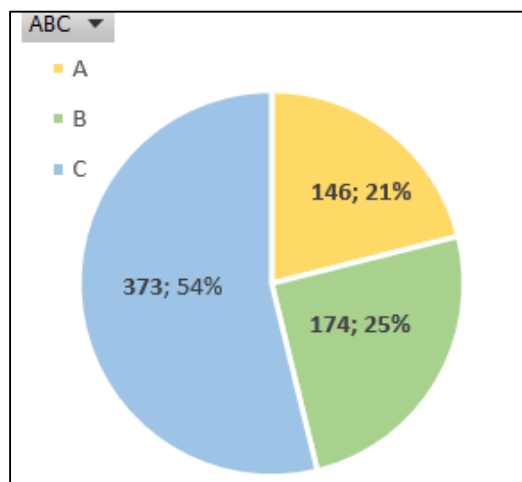
Tabla IV-10: Tabla resumen análisis ABC.

ABC	Cuenta sku's	% total sku's	Costo Total ventas	% costo total
A	146	21%	\$ 42.843.063.557	80%
B	174	25%	\$ 7.986.302.866	15%
C	373	54%	\$ 2.651.991.053	5%

Fuente: Elaboración propia.

El siguiente gráfico circular muestra la proporción de las categorías A, B y C con sus respectivos porcentajes y cantidad de sku.

Figura IV.5: Gráfico resumen análisis ABC.



Fuente: Elaboración propia.

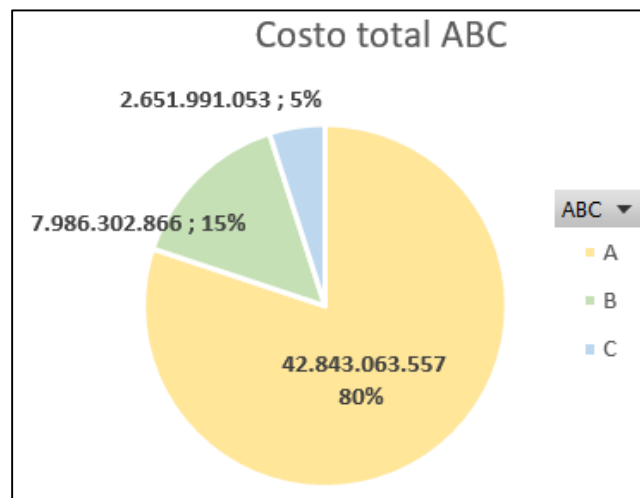
De un total de 693 sku's con los que trabajó durante los años 2014, 2015 y 2016, 146 pertenecen a la categoría A, es decir, un 21% del total de los sku's.

Luego, son 164 los sku's que pertenecen a la categoría B, correspondiente a un 25% de la cantidad total.

Finalmente, son 363 los medicamentos que forman la categoría C del análisis, la cual representa un 53% del total.

El siguiente gráfico circular muestra el monto total del costo de inventario de las categorías A, B y C entre los años 2014 y 2016.

Figura IV.6: Resumen costos clasificación ABC de los sku.



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestra la clasificación ABC realizada según el costo total del inventario asociado a los proveedores.

Tabla IV-11: Primeros 10 laboratorios categoría A.

Laboratorio	Suma de Costo Total	%	%acum	clasificación
RECALCINE	8704085504	16,27%	16,27%	A
JOHNSON	8455680877	15,81%	32,09%	A
NOVARTIS	6034215772	11,28%	43,37%	A
GLAXO	4514086916	8,44%	51,81%	A
PFIZER	3041194987	5,69%	57,50%	A
CHILE LAB.	2772020546	5,18%	62,68%	A
ROYAL PHARMA	2089469509	3,91%	66,59%	A
ABBOTT	1878671484	3,51%	70,10%	A
LUNDBECK	1801728713	3,37%	73,47%	A
ANDROMACO	1704769760	3,19%	76,65%	A
ETEX	1486206993	2,78%	79,43%	A

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestra los laboratorios pertenecientes a las categorías B y C del análisis.

Tabla IV-12: Primeros 10 laboratorios categoría B.

ELI LILLY	1399054894	2,62%	82,05%	B
PHARMA INVESTI	1242558611	2,32%	84,37%	B
PHARMAVITA	1150465582	2,15%	86,52%	B
ASTRAZENECA	935197864	1,75%	88,27%	B
SAVAL	916119221	1,71%	89,99%	B
TECNOFARMA	900533482	1,68%	91,67%	B
FERRER	872322234	1,63%	93,30%	B
SANOFI-AVENTIS	743377519	1,39%	94,69%	B
AXON PHARMA	416715963	0,78%	95,47%	B

Fuente: Elaboración propia.

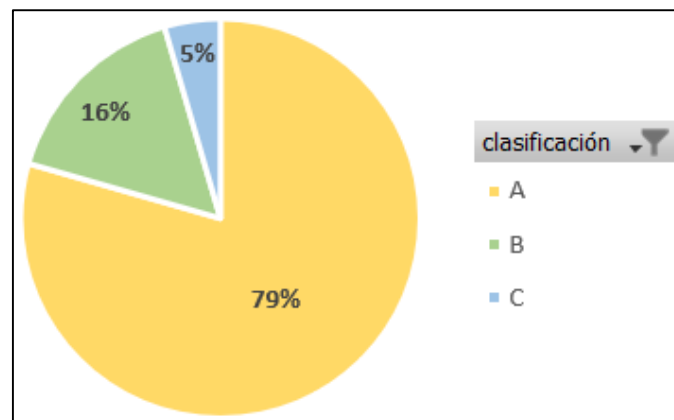
Tabla IV-13: primeros 10 laboratorios categoría C.

BAGO	339.129.875	0,63%	96,10% C
SILESIA	307.990.144	0,58%	96,68% C
ROCHE	306.054.734	0,57%	97,25% C
BIOPAS	254.950.602	0,48%	97,73% C
ITF LABOMED	220.446.631	0,41%	98,14% C
SANITAS	192.000.285	0,36%	98,50% C
INTERPHARMA	155.975.592	0,29%	98,79% C
SYNTHON	88.815.531	0,17%	98,96% C
RAFFO	79.471.982	0,15%	99,11% C
MSD	79.132.520	0,15%	99,25% C

Fuente: Elaboración propia.

El gráfico circular que se muestra a continuación es un resumen de la proporción que corresponde a cada categoría del análisis ABC realizado según los laboratorios proveedores.

Figura IV.7: Porcentaje laboratorios asociado al valor de las categorías A, B y C.



Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en las figuras IV.5 y IV.6, los 11 laboratorios que pertenecen a la categoría A del análisis representan 79% del total de los gastos en inventario.

Paralelamente, un 16% del costo total del inventario está formado por nueve de los cincuenta y cinco laboratorios y el 5% restante corresponde a 35 laboratorios.

Para evaluar el impacto de realizar una modificación en la política de abastecimiento de medicamentos, se analizó el comportamiento de las órdenes de compra realizadas para abastecer droguería y de las ventas realizadas entre los años 2014 y 2016.

Lo primero que se realizó fue analizar los costos de las ventas y los costos de las órdenes de compra realizadas. Con los datos de las ventas realizadas y las órdenes de compra emitidas y las cantidades recibidas en droguería, se solicitó los precios y costos unitarios de los 693 sku con los que ha contado Liga chilena contra la epilepsia en los últimos cuatro años.

Tal como se mencionó en el capítulo III, a medida que se realizaba el análisis, el total de los ingresos y los costos entregados por la corporación no coincidían con los calculados paso a paso multiplicando cada sku con su respectivo costo y precio por lo que se tomó la decisión de desglosar la base de datos de los ingresos y costos totales para obtener los precios y costos unitarios de los sku. La mayoría de los datos eran similares por lo que para efectos de consistencia de la información se trabajará con el desglose realizado que se muestra en las tablas III-1 y III-2.

Parte de los resultados de la cuantificación de las órdenes de compra y las ventas realizadas entre los años 2014 y 2016 se muestran a continuación.

Tabla IV-14: Cantidad solicitada y vendida de 10 sku's.

ID	cajas solicitadas			comprimidos vendidos		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
00003	1.070	1.230	1.200	1.190	1.146	1.327
00004	860	850	1.200	17.552	17.777	18.012
00005	1.725	1.800	2.130	102.874	112.798	114.579
00006	1.110	1.340	1.200	38.180	37.525	41.398
00008	670	650	500	15.303	15.025	13.149
00010	650	830	1.000	21.987	24.363	31.363
00011	650	770	570	19.629	21.143	21.829
00012	1.500	1.300	1.140	45.344	37.821	38.377
00014	13.900	12.150	11.200	426.028	370.001	345.928
00015	9.200	8.670	9.060	195.367	184.866	181.323
00016	8.650	7.446	8.160	366.003	325.741	324.750

Fuente: Elaboración propia.

Teniendo las cantidades solicitadas de los 693 sku's cada año, se buscó el costo unitario en la base de datos desglosada de las ventas para cuantificar el costo total del abastecimiento realizado en los años 2014, 2015 y 2016.

Parte de la tabla realizada para el análisis se muestra a continuación.

Tabla IV-15: Extracto costos unitarios y presentación de cada sku.

ID	costo unitario			Present.
	2014	2015	2016	Present.
00003	3.950	4.300	4.570	1
00004	68	68	80	20
00005	197	197	202	30
00006	215	215	237	30
00008	342	354	372	30
00010	119	119	119	30
00011	149	149	149	30
00012	190	190	190	30
00014	6	6	8	30
00015	1.014	1.045	1.045	30

Fuente: Elaboración propia.

La presentación corresponde a la cantidad de comprimidos que vienen en cada caja. En el caso de los envases la presentación es una unidad.

Para cuantificar el total de los costos de la cantidad de comprimidos comprados y vendidos, se utilizaron las siguientes fórmulas:

$$\text{Costo total OC} = (\text{unidades solicitadas}) * (\text{costo unitario}) * (\text{presentación}).$$

$$\text{Costo total ventas} = (\text{unidades vendidas}) * (\text{precio unitario}).$$

En el caso del cálculo del costo de las ventas no se multiplicó por la presentación ya que la venta es realizada por unidades, en cambio las órdenes de compra se realizan por caja y los costos unitarios y precios están por comprimido, no por caja.

Parte del resultado del costo de las compras y ventas realizadas en los años 2014,2015 y 2016 se muestra a continuación.

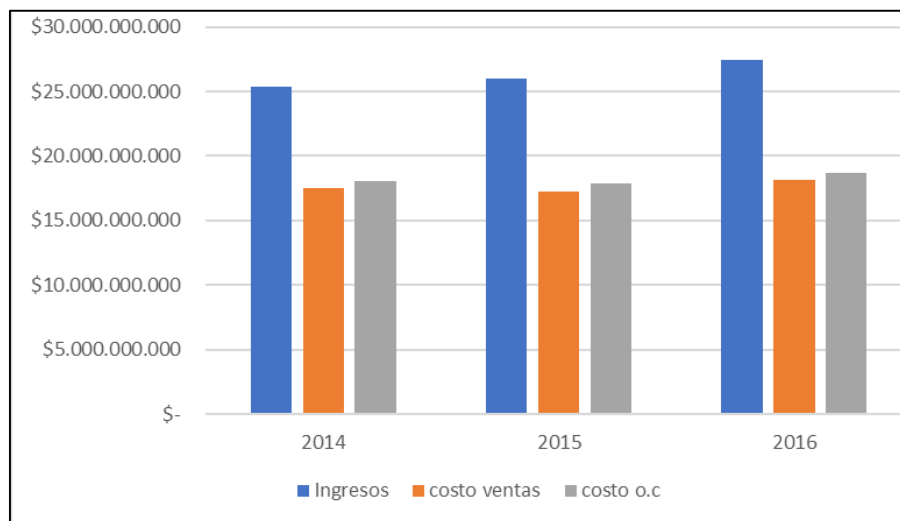
Tabla IV-16: Extracto costo total ventas realizadas entre los años 2014 y 2016.

ID	costo total OC			costo total ventas		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
00003	4.226.500	5.289.000	5.484.000	4.700.500	4.927.800	6.064.390
00004	1.169.600	1.156.000	1.920.000	1.193.536	1.208.836	1.440.960
00005	10.194.750	10.638.000	12.907.800	20.266.178	22.221.206	23.144.958
00006	7.159.500	8.643.000	8.532.000	8.208.700	8.067.875	9.811.326
00008	6.874.200	6.903.000	5.580.000	5.233.626	5.318.850	4.891.428
00010	2.320.500	2.963.100	3.570.000	2.616.453	2.899.197	3.732.197
00011	2.905.500	3.441.900	2.547.900	2.924.721	3.150.307	3.252.521
00012	8.550.000	7.410.000	6.498.000	8.615.360	7.185.990	7.291.630
00014	2.502.000	2.187.000	2.688.000	2.556.168	2.220.006	2.767.424
00015	279.864.000	271.804.500	284.031.000	198.102.138	193.184.970	189.482.535
00016	294.792.000	268.949.520	294.739.200	207.889.704	196.096.082	195.499.500

Fuente: Elaboración propia.

El siguiente gráfico de barras muestra los ingresos, costo de las órdenes de compra realizadas y costo de las ventas de los años 2014, 2015 y 2016.

Figura IV.8: Ingresos y costos entre los años 2014 y 2016.



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico muestra que tanto los ingresos como los costos de Liga chilena contra la epilepsia han tenido un aumento en los tres últimos años. A su vez, el costo de las órdenes de compra ha sido siempre mayor que el costo de las ventas.

A continuación, se muestra un detalle de los costos respecto a las ventas entre los años 2014 y 2016.

Tabla IV-17: Costos y porcentajes respecto a los ingresos.

Año	Ingresos	costo ventas	costo o.c	% costo vtas	%costo o.c
2014	\$25.383.263.271	\$ 17.531.419.441	\$18.029.504.256	69%	71%
2015	\$26.012.522.840	\$ 17.215.358.849	\$17.889.569.055	66%	69%
2016	\$27.429.674.732	\$ 18.164.876.654	\$18.714.230.318	66%	68%
TOTAL	\$78.825.460.843	\$ 52.911.654.944	\$54.633.303.629	67%	69%

Fuente: Elaboración propia.

De esta tabla se puede interpretar que el costo de las órdenes de compra, en los tres últimos años fue en promedio un 2% superior al costo de las ventas realizadas cada año.

Una vez realizado el cálculo del costo tanto de las órdenes de compra como de las ventas para los 693 sku's, se identificó el monto invertido en un inventario que quedó almacenado sin ser vendido para cada año, 2014, 2015 y 2016.

Para comenzar a realizar este análisis, se evaluó para cada sku si el costo de las órdenes de compra fue mayor o no al costo de las ventas realizadas en los tres últimos años utilizando la siguiente fórmula:

$$(\text{Costo órdenes de compra}) / (\text{costo ventas}) = \%$$

Segundo, si el porcentaje obtenido es mayor a 100%, el costo de las órdenes de compra fue mayor, es decir, para ese sku se compró más de lo que se vendió. Esto se clasificó con números que responden a la pregunta si el costo de las órdenes de compra es mayor o no, con un uno y cero respectivamente.

Finalmente, si el costo de las órdenes de compra realizadas fue mayor que el costo de las ventas, se calculó la diferencia de los montos.

Parte del resultado del costo total del inventario que no fue vendido y quedó almacenado entre los años 2014 y 2016 se muestra a continuación.

Tabla IV-18: Parte de la cuantificación de inventario no vendido en el año 2016.

ID	C.OC 2016	C.V 2016	C.OC/C.V	C.OC mayor a C.V?	Diferencia
00073	\$ 931.515.000	\$ 1.014.453.555	92%	0	
00026	\$ 748.876.950	\$ 844.515.849	89%	0	
00434	\$ 616.249.800	\$ 681.261.834	90%	0	
00351	\$ 497.352.000	\$ 555.763.490	89%	0	
00630	\$ 400.970.160	\$ 402.699.264	100%	0	
00129	\$ 372.300.000	\$ 378.304.980	98%	0	
00514	\$ 313.340.400	\$ 258.703.848	121%	1	\$ 54.636.552
00146	\$ 308.620.800	\$ 237.583.872	130%	1	\$ 71.036.928
00663	\$ 300.088.320	\$ 290.329.536	103%	1	\$ 9.758.784
00016	\$ 294.739.200	\$ 195.499.500	151%	1	\$ 99.239.700
00015	\$ 284.031.000	\$ 189.482.535	150%	1	\$ 94.548.465

Fuente: Elaboración propia.

Tabla IV-19: Parte de la cuantificación de inventario no vendido en el año 2015.

ID	C.OC 2015	C.V 2015	C.OC/C.V	C.OC mayor a C.V?	Diferencia
00003	5.289.000	4.927.800	107%	1	\$ 361.200
00004	1.156.000	1.208.836	96%	0	
00005	10.638.000	22.221.206	48%	0	
00006	8.643.000	8.067.875	107%	1	\$ 575.125
00008	6.903.000	5.318.850	130%	1	\$ 1.584.150
00010	2.963.100	2.899.197	102%	1	\$ 63.903
00011	3.441.900	3.150.307	109%	1	\$ 291.593
00012	7.410.000	7.185.990	103%	1	\$ 224.010
00014	2.187.000	2.220.006	99%	0	
00015	271.804.500	193.184.970	141%	1	\$ 78.619.530
00016	268.949.520	196.096.082	137%	1	\$ 72.853.438

Fuente: Elaboración propia.

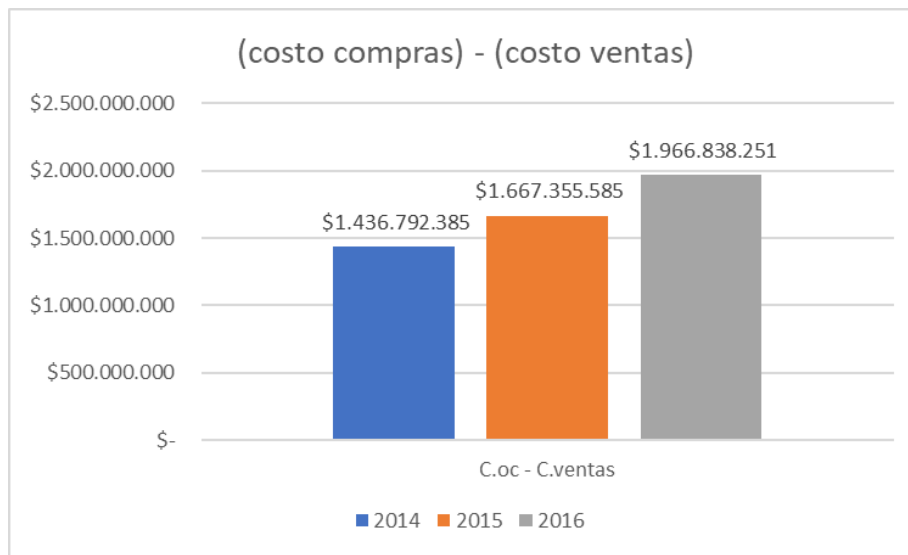
Tabla IV-20: Parte de la cuantificación de inventario no vendido en el año 2014.

ID	C.OC 2014	C.V 2014	C.OC/C.V	C.OC mayor a C.V?	Diferencia
00003	4.226.500	4.700.500	90%	0	
00004	1.169.600	1.193.536	98%	0	
00005	10.194.750	20.266.178	50%	0	
00006	7.159.500	8.208.700	87%	0	
00008	6.874.200	5.233.626	131%	1	\$ 1.640.574
00010	2.320.500	2.616.453	89%	0	
00011	2.905.500	2.924.721	99%	0	
00012	8.550.000	8.615.360	99%	0	
00014	2.502.000	2.556.168	98%	0	
00015	279.864.000	198.102.138	141%	1	\$ 81.761.862
00016	294.792.000	207.889.704	142%	1	\$ 86.902.296

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestra la diferencia entre el costo de las compras realizadas y el costo de las órdenes de compra de los años 2014, 2015 y 2016.

Figura IV.9: Resumen análisis costos de inventario no vendido por año.



Fuente: Elaboración propia.

Con el fin de evaluar los resultados encontrados en el análisis, se realizó una propuesta de control de inventario llamada sistema de revisión periódica, con la cual se espera reducir los costos invertidos en inventario generando una política de abastecimiento mediante estadística y datos históricos correspondientes a la demanda de cada sku de los últimos 36 meses, a diferencia del sistema actual que pronostica la demanda futura en base al comportamiento de la demanda de los tres últimos meses.

Una de sus principales características que tienen los sistemas de control de inventario es que anticipan la demanda de los clientes de manera que se logra la satisfacción de estos a los más bajos costos posibles.

El correcto manejo del inventario se centra en cuatro aspectos básicos:

1. Cuántas unidades deben solicitarse en un momento determinado.
2. En qué momento debiese ser solicitada esa cantidad.
3. Qué artículos merecen un trato especial.
4. Protegerse contra el cambio de los costos de los artículos.

El sistema de revisión periódica, también conocido como reorden a intervalos fijos, consiste en que el almacenamiento de los artículos se revisa de manera periódica y no continua como propone otro sistema. A su vez, tiene por objetivo reducir los costos por medio de la generación de una nueva política, donde se emplean conceptos de planificación, gestión y estadística.

Para poder aplicar un sistema de revisión periódica, la empresa debe contar con una demanda independiente, es decir, esta depende y se ve afectada netamente de las condiciones del mercado. No tiene relación con el almacenamiento de otros productos. Por ejemplo, son independientes las empresas que trabajan con artículos de oficina, mercados mayoristas, con artículos terminados, entre otros

Dentro de sus principales características se encuentran que en este sistema el tiempo entre pedidos (TBO) tiene un valor fijo (P), que la demanda es aleatoria y que esta puede cambiar entre pedidos, pero el tiempo entre pedidos no lo hará ya que es fijo.

Los supuestos con los que se trabaja son que el tamaño de lote (cantidad a pedir) no tiene restricciones, las decisiones que se toman con respecto a cada artículo es independiente del comportamiento de otros y finalmente, no existe incertidumbre respecto al tiempo de entrega de los pedidos realizados.

Para la realización del manejo de inventario por medio de un sistema de revisión periódica se deben entender los siguientes conceptos:

1. Tiempo entre pedidos/revisiones (P): corresponde al intervalo de tiempo en el que se revisará el inventario. Por ejemplo, una vez a la semana, una vez al mes, etc.
2. Lead time (L): es el tiempo que tarda el proveedor en despachar un pedido realizado.
3. Lote: cantidad solicitada al proveedor para abastecer la bodega.
4. Nivel objetivo de inventario (T): se fija un valor de inventario que debe ser lo suficientemente grande para que el inventario del producto sea capaz de satisfacer la demanda hasta después de la próxima revisión.
5. Nivel de servicio deseado (z): es el porcentaje de demandas del comprador que se satisfacen.
6. Desviación estándar de la demanda semanal: es el margen de error de la demanda pronosticada diaria, es decir, cuánto más, o menos, se estima que esta puede ser.
7. Intervalo de protección: se plantea que este sea $P+L$ y corresponde al tiempo que se calcula se debe tener un inventario suficiente para satisfacer la demanda.

8. Intervalo de seguridad: Es la cantidad de inventario que se estima debe ser almacenada en cada período de manera de poder responder a eventuales desviaciones en la demanda.

Para la realización del sistema de revisión periódica, el primer paso fue realizar una tabla dinámica con el fin de obtener la demanda mensual entre los años 2014 y 2016 de cada sku y de manera ordenada.

Una parte de los resultados obtenidos se muestra a continuación en las tablas IV-18, IV-19 y IV-20 con la demanda mensual por sku en los años 2014, 2015 y 2016 respectivamente.

Tabla IV-21: Venta mensual de 10 sku's en el año 2014.

ID	VENTA MENSUAL 2014											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
00003	118	75	110	101	119	97	89	114	86	103	87	91
00004	1909	880	1524	1715	1660	1138	1931	1121	1335	1610	1234	1495
00005	8481	5219	7489	8132	8244	6983	8760	11155	9565	10894	8205	9747
00006	3780	2872	3057	3083	3119	3140	3352	3073	2801	3412	3456	3035
00008	1274	1048	896	1356	1180	1072	1188	1466	1088	1671	1754	1310
00010	1891	960	2430	1770	1560	1422	1680	2163	1720	1680	2395	2316
00011	1815	670	1380	1170	1590	1590	1860	1611	1815	2168	1950	2010
00012	4249	2280	4454	4383	4170	2626	4342	4247	3468	4020	3106	3999
00013	60						120					
00014	40160	22675	40714	36590	37581	32685	35325	35550	37258	38000	32865	36625
00015	19598	11700	16848	15904	16097	16013	17327	14639	16784	17392	15818	17247

Fuente: Elaboración propia.

Tabla IV-22: Venta mensual de 10 sku's en el año 2015.

VENTA MENSUAL 2015												
ID	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
00003	98	44	93	99	74	121	104	109	97	99	98	110
00004	1580	1020	1205	1566	1531	1740	1740	1439	1360	1630	1178	1788
00005	10889	7270	11112	11043	9437	8794	9366	8908	9739	8339	7849	10052
00006	3357	2265	3330	2790	3507	3387	3569	3035	2994	3456	3246	2589
00008	1610	1205	1070	1234	1157	1292	1469	956	1212	1313	1077	1430
00010	1950	990	1689	2302	1380	2130	2310	2162	2700	1350	2580	2820
00011	1620	1804	2170	2010	1500	1680	2520	1410	1710	1140	1899	1680
00012	2940	2370	3945	2880	2231	4150	2925	3045	2730	3030	3585	3990
00013												
00014	34752	24305	35056	32285	28015	31725	31700	33195	32538	30010	28525	27895
00015	17185	11818	17224	14832	13886	16781	15769	15568	15400	15477	14978	15948

Fuente: Elaboración propia.

Tabla IV-23: Venta mensual de 10 sku en el año 2016.

VENTA MENSUAL 2016												
ID	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
00003	79	74	105	103	96	116	103	110	118	123	99	201
00004	1272	1130	1361	1470	1780	1060	1693	1520	1360	1474	2292	1600
00005	9468	7312	10363	9783	8686	8621	9755	9804	9945	10260	10252	10330
00006	3302	2602	2975	3170	3170	3735	3395	3781	4265	3930	3618	3455
00008	1305	817	1549	853	1320	877	1330	1119	948	880	1128	1023
00010	2190	1770	3180	2550	2910	2490	3135	2910	2104	2670	2520	2934
00011	2220	1200	1650	1770	1770	1560	1710	2010	1920	1770	1819	2430
00012	2830	2465	3165	3030	3330	2490	3660	2970	3510	3752	3155	4020
00013												
00014	29860	23143	30900	28650	29655	30055	26600	29321	28885	25890	31495	31474
00015	13938	10833	16364	15339	14852	15088	14967	16435	15462	16555	15101	16389

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestran las fórmulas necesarias para la realización del sistema de revisión periódica.

Figura IV.10: Fórmula de la desviación estándar del intervalo de protección.

$$\sigma_{p+L} = \sigma_t \sqrt{P+L}$$

Fuente: Universidad Andrés Bello.

Figura IV.11: Fórmula para obtener el inventario de seguridad.

$$IS = z\sigma_{p+L}$$

Fuente: Universidad Andrés Bello.

Figura IV.12: Fórmula para obtener nivel objetivo de inventario.

$$T = d(P+L) + IS$$

Fuente: Universidad Andrés Bello.

Una vez conocida la demanda mensual de cada sku, se debe encontrar la demanda parcial diaria y desviación estándar del intervalo de protección. Para esto, se estableció como tiempo entre pedido una cantidad de cinco días, es decir, una vez a la semana se deberá revisar el estado del inventario y realizar un nuevo pedido, el cuál tardará dos días en ser despachado, es decir, $P=5$ y $L=2$.

Así también, se definió el nivel de servicio que se desea entregar. Debido a la importancia que significa que los pacientes cuenten siempre con la disponibilidad de sus medicamentos, se estableció un nivel de servicio de 99,5%.

Los valores fijados anteriormente mencionados se muestran en una tabla a continuación.

Tabla IV-24: Valor de z, P y L asignados.

z=0,995	P	L
2,57	5	2

Fuente: Elaboración propia.

Luego, para calcular la desviación estándar de la demanda diaria para cada sku, debido a que se tiene un conocimiento de la demanda mensual, se dividió esta última en la raíz de la cantidad de días hábiles mensuales.

La cantidad de días hábiles mensuales está dada por la cantidad de días hábiles por año dividido en la cantidad de meses, tal como se muestra en la tabla a continuación.

Tabla IV-25: Cálculo cantidad de días hábiles por mes.

Días hábiles por semana	5
Semanas por año	52
Días hábiles por año	260
Días hábiles por mes	260/12

Fuente: Elaboración propia.

Un resumen de los valores calculados se muestra a continuación.

Tabla IV-26: Cálculo cantidad de días hábiles por mes.

días hab/año	días hab/mes	raíz (días hab/mes)	raíz (P+L)
260	21,67	4,65	2,65

Fuente: Elaboración propia.

El siguiente paso fue calcular la demanda promedio por mes y por día. Para la primera, se calculó el promedio de demanda mensual de los 36 meses correspondientes a los años 2014, 2015 y 2016. Luego, la demanda promedio por día para cada sku se calculó de la siguiente manera:

$$\text{Demanda promedio por día} = \frac{\text{Demanda promedio por mes}}{\text{Días hábiles por mes}}$$

Finalmente, los últimos datos necesarios para encontrar IS y T, son las desviaciones estándar de la demanda mensual, demanda diaria y del intervalo de protección (P+L) que corresponde al tiempo en el que no se tendrá manejo del inventario.

Los resultados de los datos obtenidos para 10 sku's se muestran en una tabla a continuación.

Tabla IV-27: Parte del análisis de revisión periódica para 10 sku's.

ID	Dda prom/mes	desvest/mes	Dda prom/día	desvest/día	desvest(P+L)
00003	101,75	23,41	4,70	5,03	13,31
00004	1481,69	294,23	68,39	63,21	167,24
00005	9173,64	1339,03	423,40	287,67	761,10
00006	3252,86	399,03	150,13	85,73	226,81
00008	1207,69	235,32	55,74	50,55	133,76
00010	2158,69	579,27	99,63	124,45	329,26
00011	1738,92	361,95	80,26	77,76	205,73
00012	3376,17	672,07	155,82	144,38	382,01
00013	90,00	42,43	4,15	9,11	24,12
00014	31721,03	4485,86	1464,05	963,72	2549,76
00015	15598,78	1684,97	719,94	361,99	957,74

Fuente: Elaboración propia.

Con todos los datos anteriormente encontrados, se procedió a calcular el intervalo de seguridad y el valor objetivo del inventario para los 693 sku's. Para esto, se utilizó las fórmulas que se muestran en las tablas IV.10 y IV.11.

Parte de los resultados obtenidos se muestran a continuación.

Tabla IV-28: Extracto resultado del cálculo de IS y T.

ID	IS	T
00003	34	67
00004	430	909
00005	1.956	4.920
00006	583	1.634
00008	344	734
00010	846	1.544
00011	529	1.091
00012	982	2.073

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestra un extracto de los costos del inventario de seguridad y el valor objetivo para los sku's.

Tabla IV-29: Costo de IS y T para 10 sku.

ID	costo uni.	costo IS	costo T
00003	\$ 4.570	\$ 156.304	\$ 306.534
00004	\$ 80	\$ 34.385	\$ 72.681
00005	\$ 202	\$ 395.120	\$ 993.805
00006	\$ 237	\$ 138.146	\$ 387.215
00008	\$ 372	\$ 127.876	\$ 273.022
00010	\$ 119	\$ 100.696	\$ 183.690
00011	\$ 149	\$ 78.780	\$ 162.489
00012	\$ 190	\$ 186.533	\$ 393.778
00013	\$ 4	\$ 248	\$ 364
00014	\$ 8	\$ 52.423	\$ 134.410
00015	\$ 1.045	\$ 2.572.141	\$ 7.838.529

Fuente: Elaboración propia.

Con el fin de identificar una tendencia en el comportamiento de las órdenes de compra realizadas entre los años 2014 y 2016, se identificó la cantidad pedida de cada sku. Esta cantidad ordenada a los proveedores está dada en cajas por lo que la orden se multiplicó por la presentación, de esta manera se obtuvo la cantidad en unidades pedidas.

Paralelamente, se separó la fecha de la orden realizada con el objetivo de tener identificada la cantidad solicitada mensual.

Parte del resultado obtenido se muestra a continuación.

Tabla IV-30: Extracto de pedidos realizados entre los años 2014 y 2016.

CODIGO	PRE	FECHA	ORDEN	PROVEEDOR	MES	PEDIDO
00006	30	03-02-2014	50	SAVAL	2	1.500
00006	30	10-02-2014	50	SAVAL	2	1.500
00006	30	03-03-2014	50	SAVAL	3	1.500
00006	30	17-03-2014	50	SAVAL	3	1.500
00006	30	07-04-2014	50	SAVAL	4	1.500
00006	30	28-04-2014	50	SAVAL	4	1.500
00006	30	13-05-2014	40	SAVAL	5	1.200
00006	30	19-05-2014	20	SAVAL	5	600
00006	30	03-06-2014	50	SAVAL	6	1.500
00006	30	16-06-2014	50	SAVAL	6	1.500
00006	30	01-07-2014	50	SAVAL	7	1.500

Fuente: Elaboración propia.

Una vez identificado el mes en que se solicitó cada sku, se realizó una tabla dinámica para obtener la cantidad total solicitada mensual entre los años 2014 y 2016 tal como se muestra en la tabla a continuación.

Tabla IV-31: Demanda mensual de cinco sku entre los años 2014 y 2016.

ID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
00005	19.200	14.400	28.200	30.000	26.700	16.800	34.200	33.000	31.200	19.800	46.800	24.000	324.300
00006	5.400	7.500	10.500	8.700	7.800	7.500	12.900	11.100	7.200	11.400	10.500	9.000	109.500
00010	5.400	5.400	4.800	6.300	4.500	5.400	8.400	6.000	8.700	3.300	9.000	7.200	74.400
00304	56.100	21.000	34.500	43.500	43.800	35.100	31.500	37.200	33.900	30.000	41.400	41.700	449.700
00393	4.480	2.520	3.920	4.060	4.270	4.760	4.480	4.480	4.620	5.530	3.640	5.600	52.360

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestra un extracto de la demanda promedio calculada para cinco sku's. Para calcular demanda promedio semanal, se multiplicó la cantidad demandada promedio por día, por la cantidad de días hábiles en una semana, es decir, cinco.

Tabla IV-32: Demanda promedio de cinco sku's entre los años 2014 y 2016.

ID	dda prom/día	dda prom/sem
00005	423	2117
00006	150	751
00010	100	498
00304	588	2941
00393	56	278

Fuente: Elaboración propia.

Con el fin de continuar con el análisis del comportamiento de las órdenes de compra realizadas, con la cantidad solicitada mensualmente, se estimó un promedio mensual, diario y semanal de solicitudes realizadas entre los años 2014 y 2016 para cada sku.

Para esto, se calculó el promedio de órdenes de compra, obteniéndose el promedio mensual. Este valor, se dividió en los 21,67 días hábiles con los que cuenta un mes (Tabla IV-21 y IV-22). De este modo se calculó la cantidad promedio por día.

Finalmente, para obtener la cantidad semanal, la cantidad diaria se multiplicó por cinco días que tiene cada semana.

Parte del resultado se muestra a continuación.

Tabla IV-33: Cantidad promedio solicitada entre los años 2014 y 2016.

ID	oc prom/mes	oc prom/día	oc prom/sem
00005	27.025	1.247	6.236
00006	9.125	421	2.105
00010	6.200	286	1.431
00304	37.475	1.729	8.647
00393	4.363	201	1.007

Fuente: Elaboración propia.

En el sistema de revisión periódica, la cantidad que debe ser solicitada no será superior al nivel objetivo de inventario T.

A continuación, se muestra parte del análisis realizado para comparar la diferencia entre el nivel objetivo de inventario semanal propuesto mediante el sistema de revisión periódica y un estimado de la cantidad de órdenes de compra realizadas semanalmente para los sku's.

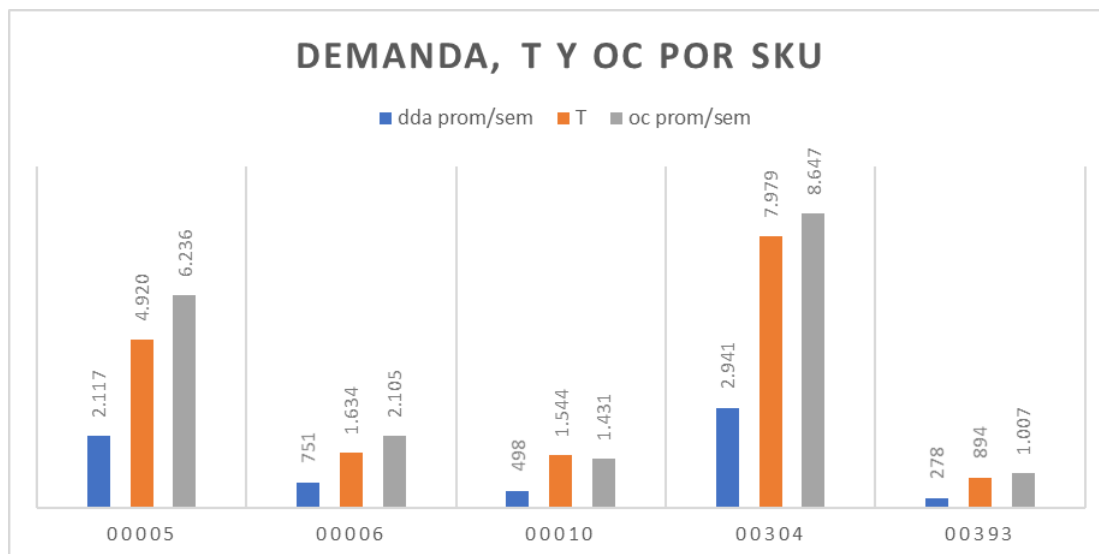
Tabla IV-34: Diferencia entre T y la cantidad promedio solicitada de 5 sku's.

ID	T	oc prom/sem	%
00005	4.920	6.236	127%
00006	1.634	2.105	129%
00010	1.544	1.431	93%
00304	7.979	8.647	108%
00393	894	1.007	113%

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, el gráfico de barras muestra un resumen de los resultados obtenidos para cinco sku's.

Figura IV.13: Demanda, T y órdenes de compra de cinco sku's.



Fuente: Elaboración propia.

De la tabla IV-31 se puede comprobar que la cantidad promedio de medicamentos solicitados semanalmente entre los años 2014 y 2016, para cuatro de los cinco sku que se muestran, no fue la adecuada ya que superan el valor del inventario objetivo de inventario, siendo este un comportamiento que se debe evitar.

A continuación, se muestra una tabla con los posibles costos anuales que implican no contar con un sistema de revisión periódica, es decir, el posible ahorro que significará para Liga chilena contra la epilepsia.

Tabla IV-35: Posible ahorro anual de cinco sku's.

ID	diferencia	costo un	total/sem	total anual
00005	1.316	\$ 202	\$265.781	\$13.820.637
00006	472	\$ 237	\$111.775	\$ 5.812.323
00304	667	\$ 51	\$ 34.035	\$ 1.769.842
00393	113	\$ 2.878	\$325.866	\$16.945.030
			\$737.458	\$38.347.833

Fuente: Elaboración propia.

Finalizado el estudio, tal como se muestra en la tabla IV-32, se encontró una clara tendencia a contar con un almacenamiento de productos en cantidades que no se ajustan a la real demanda. Cuando las cantidades semanales solicitadas, son superiores al nivel objetivo de inventario, se asume que una organización está incurriendo en un sobre inventario excesivo.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES GENERALES

La metodología Six sigma propone cinco pasos para lograr una mejora continua en los procesos de una organización, definir, medir, analizar, mejorar y controlar (DMAIC por sus siglas en inglés). Las principales características de cada uno de estos pasos son las siguientes:

6. Definir: Se debe clasificar y definir lo importante.
7. Medir: Se mide y evalúa el desempeño actual.
8. Analizar: Esta etapa determina la causa-raíz de los problemas y propone oportunidades de mejora.
9. Mejorar: Las soluciones potenciales son desarrolladas y cuantificadas. Los procesos son mejorados/optimizados y
10. Controlar: La etapa final de la metodología busca garantizar el buen desempeño. Para lograrlo, la mejora es implementada eliminando la causa de los problemas encontrados.

Siguiendo las etapas de la metodología Six sigma, el primer objetivo específico propuesto para este proyecto fue identificar la causa-raíz de los problemas encontrados en los procesos de abastecimiento, almacenamiento y distribución de medicamentos en la sede central de Liga chilena contra la epilepsia. Una vez logrado este objetivo, se concluyó que Liga chilena contra la epilepsia está en un proceso de desarrollo, en el cual es fundamental que se tenga un orden y claridad de los objetivos de cada tarea y proceso, pero principalmente, de cada departamento de trabajo.

Sin un objetivo común específico, medible, alcanzable, realizable y temporal bien definido, los indicadores escogidos para controlar el comportamiento de los procesos, no será el adecuado, por lo que no se podrá tener un real conocimiento de los problemas.

Del primer objetivo específico definido, se concluye que la principal consecuencia de no contar con objetivos claros y medibles es que los problemas no se controlan a tiempo ni de manera eficaz. Un claro ejemplo de esto es la realización de este proyecto. De haberse tenido un control efectivo de la cadena de suministro, los costos asociados a los procesos de abastecimiento, almacenamiento y distribución podrían haber sido considerablemente menores.

El segundo objetivo que se propuso para este proyecto fue identificar las oportunidades de mejora. Para esto, se realizó un completo levantamiento de cada uno de los procesos, se tuvo reuniones con los involucrados tanto directa como indirectamente en la realización de estos y se participó en las distintas tareas. De esta manera se logró tener una perspectiva personal de los procesos.

Una vez analizados los datos con los que se contaba, se logró obtener información relevante para realizar un buen diagnóstico de los problemas existentes en los procesos bajo estudio. Del estudio realizado se concluyó que el principal problema en los procesos de abastecimiento y almacenaje radica en que no se cuenta con una política de abastecimiento de medicamentos adecuada, por lo que se incurre en gastos innecesarios.

A su vez, el proceso de almacenamiento y distribución cuenta con un punto crítico que radica en la falta de orden en droguería donde los medicamentos son almacenados muchas veces en lugares que no corresponden por lo que la trazabilidad de estos es difícil de conseguir. Paralelamente, la política de rotación de medicamentos se espera sea según FEFO, es decir, el primer medicamento en expirar debe ser el primero en salir. Debido a la falta de orden de algunos sku, esto no siempre se logra.

Los siguientes objetivos específicos de este proyecto fueron diseñar mejoras en los procesos bajo estudio y evaluar el impacto de estas.

La primera mejora propuesta fue la compra de un vehículo que cuente con aislación térmica y un equipo de frío, características necesarias para el transporte de los sku con los que cuenta droguería. El impacto de esta compra en vez de tomar la decisión de externalizar el transporte y que otra empresa realice la distribución de medicamentos, solo en la región metropolitana será de un ahorro de aproximadamente 17 millones de pesos anuales. Cabe mencionar que el primer año de implementación este ahorro no se notará debido a la inversión de 18,5 millones de pesos que se debe realizar en la compra del automóvil y su equipamiento.

Con el objetivo de realizar una mejora en el orden y trazabilidad de los sku con los que cuenta actualmente droguería, se propuso la implementación de la metodología 5s y la clasificación ABC. El impacto de estas medidas es de alrededor de 18 millones de pesos los cuales actualmente están siendo perdidos debido al desorden que existe en el proceso de almacenaje.

Adicionalmente, la metodología 5s busca tener un impacto a nivel personal en los asistentes de droguería, quienes contarán con mejores condiciones de trabajo y no se verán forzados a estar dependiendo de su memoria para poder realizar bien su trabajo. A su vez, existiendo un orden, reducirán los tiempos de transporte dentro del almacén por lo que se espera que los asistentes sean capaces de contar un ambiente más grato y menos estresante.

Finalmente, se propuso la implementación de un sistema de revisión periódico, el cual, por un estudio de comportamiento histórico de cada producto, calcula probabilidades y genera estadísticas para encontrar las cantidades apropiadas que deben ser almacenadas para lograr satisfacer la demanda del mercado.

El actual método para realizar pedidos consta en fijar como nivel objetivo de inventario la cantidad promedio demandada en los tres últimos meses para cada sku.

Realizado el estudio de sistema de revisión periódica, se evaluó su impacto en cinco sku, dentro de los cuales se encontraron tres seleccionados al azar. Los dos restantes corresponden a los sku con mayor rotación perteneciente a la categoría B y C de la clasificación realizada en el proyecto. El resultado, tal como se esperaba, indicó que la implementación del sistema de revisión periódica generaría ahorros en cuatro de los cinco sku estudiados traducidos en aproximadamente 700 mil pesos semanales. Proyectando esta cifra, el ahorro anual podría superar los 38 millones de pesos.

Se concluye que este proyecto, de ser implementado en Liga chilena contra la epilepsia, tiene gran potencial debido a los resultados obtenidos. Independiente si se logra llevar a cabo la implementación o no, se espera que la realización de este trabajo sea un gran aporte para esta corporación y contribuya a lograr la satisfacción de los pacientes permitiéndoles tener sus medicamentos cuando y donde los necesiten, y en las condiciones y cantidades que lo requieran.

Junto con buscar satisfacer las necesidades de los pacientes de Liga chilena contra la epilepsia, este proyecto fue realizado con el objetivo de optimizar los recursos monetarios, parte de los cuales tal como se comprobó, podrían ser utilizados de mejor manera en los mismos procesos, o si se decidiese, podrían tener otro propósito, como, por ejemplo, realizar más cursos y charlas informativas, o apoyar económicamente aún a más personas del gran número que se apoya actualmente.

La decisión de lo que realiza con los recursos optimizados es netamente del directorio y este proyecto no busca opinar al respecto, solo cumple con su objetivo de intentar contribuir a la hermosa causa de esta corporación que apoya tanto económica,

médica y emocionalmente a personas con epilepsia y su entorno buscando crear una sociedad más inclusiva.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS