



**UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS DE FÁRMACOS EN  
LA RED DE HOSPITALES DEL SSMSO CON EXPERIENCIA PILOTO EN LA  
FARMACIA DEL CDT DEL COMPLEJO ASISTENCIAL DR. SÓTERO DEL  
RIO”**

**MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL**

**JORGE ENRIQUE RIVAS VESCO**

**PROFESOR GUÍA:  
JOSÉ RAFAEL CORREA HAEUSSLER**

**MIEMBROS DE LA COMISIÓN:  
ROCÍO RUIZ MORENO  
JAIME ZÚÑIGA CASTRO**

**SANTIAGO DE CHILE  
2020**

RESUMEN DE LA MEMORIA PARA OPTAR  
AL TÍTULO DE: Ingeniero Civil Industrial  
POR: Jorge Enrique Rivas Vesco  
FECHA: 09/03/2020  
PROFESOR GUÍA: José Correa Haeussler

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El estudio está basado en cuatro hospitales que integran el Servicio de Salud Metropolitano Sur Oriente. Desde el área de Salud Digital se trabajó en los procesos que involucran la gestión en la cadena de suministro de fármacos. Se trabajó en la estandarización de procesos, trazabilidad de fármacos y recomendaciones de abastecimiento de fármacos en las bodegas y farmacia de los hospitales involucrados.

Dentro de los análisis iniciales se logra detectar que, dentro de lo que es la atención pública en el sistema de salud en Chile, la gestión de inventarios es una de las actividades que tiene mayor relevancia tanto en términos económicos como también para la entrega de una buena atención al paciente. El gasto en fármacos ha aumentado y los recursos son limitados. A partir de esto se inició un análisis más profundo, el cual finalizó con este estudio.

Ligado al objetivo del hospital, que es cumplir con estándares mínimos de calidad y mejorar el desarrollo en los sistemas de salud, el trabajo tuvo por objetivo desarrollar una propuesta de optimización y estandarización de la gestión de inventarios de fármacos en la red de hospitales del SSMSO para disminuir costos de sobre stock. Para esto, dada su relevancia, se utilizó como piloto la farmacia del CDT del Hospital Dr. Sótero del Río.

El estudio consideró todo el proceso de abastecimiento. Una vez que se comprendió en profundidad los procesos, se procedió a la aplicación de un modelo de gestión de inventario con su respectiva metodología. Finalmente se entregaron propuestas para mejorar la gestión de los procesos.

Se pudo observar que, más que un déficit tecnológico, existen falencias en la delegación de responsabilidades al llevar a cabo control del stock de las farmacias. A pesar de que existen sistemas de registros, no existen encargados con nombre y apellido que respondan ante un desbalance del stock. Es por esto que una de las recomendaciones que se plantea es aumentar el control del registro de la información en los sistemas.

Un análisis inicial del stock de fármacos muestra que un 33% de los fármacos, equivalente a \$1.680.781.017, se encuentra detenido en las bodegas del hospital. Al llevar a cabo un modelo de gestión de inventarios se puede concluir que un 6% de este inventario corresponde a un sobre stock, lo que equivale a \$100.846.861. De esta forma, este stock podría ser reducido generando un capital importante para su utilización en otros proyectos. Este inventario anualmente tiene \$6.050.812 en costos de oportunidad, a lo que se debe sumar costos de gestión, de mermas, entre otros.

Se concluye que existe un gran potencial de ahorro de costos y mejora de servicio al aprovechar los datos solicitados por el COMGES 19.1 por parte del Minsal. Se justifica inversión de recursos para mejorar control de inventarios: ingeniero para coordinación de proyecto. Y dado los ahorros obtenidos existirían los recursos necesarios para desarrollar una plataforma para monitorear los inventarios y detectar automáticamente oportunidades de ahorros en compras y stocks.

*A mi familia, amigos y polola*

## **AGRADECIMIENTOS**

Primero agradecer a mi familia, principalmente a mis padres, por entregarme todo su apoyo durante este proceso universitario. Desde que decidí iniciar mis estudios en Bachillerato pensando que iba a ser Odontólogo, hasta estos momentos en que finalmente me decidí por Ingeniería Civil Industrial, drástico cambio pero que hoy en día agradezco la decisión. Gracias por generar en mí la ambición de buscar siempre lo que deseo y de la mejor forma posible, como lo fue aspirar estudiar esta carrera en la Universidad de Chile.

Agradezco el camino recorrido y la oportunidad de poder haber conocido en este proceso a mi polola Nicole quien me ha apoyado en cada situación que se me ha presentado, momentos difíciles y que ella siempre ha logrado entregar energía para salir adelante. Gracias por la paciencia durante momentos de cansancio y todos los momentos de desconexión de la universidad que hacen que no todo sea estudio, por creer en mí, en mis capacidades y la motivación a buscar dar el máximo.

Como dejar de lado en este proceso a un gran grupo de amigos que se ha ido formando, especialmente en los últimos años de la carrera: “Stefan”, “Zule” y “Tech”. Han sido un tremendo grupo en todo ámbito, estudios, deportes y farra. Cada buen momento vivido junto a ustedes ha sido crucial para este proceso. Jamás se olvidarán las pichangas, sus papas en el árabe, las salidas al depa del Tech y todo lo disfrutado.

A todas las personas que he logrado conocer cada año y han podido compartir algún momento de alegría conmigo. Imposible mencionarlos a todos, pero sé que ellos saben el aprecio que les tengo y que agradezco el poder haberlos conocido.

Un especial agradecimiento a las personas que han sido un tremendo aporte para la realización de esta tesis, a la Unidad de Salud Digital del SSMSO, en donde conocí a un equipo que me entregó su apoyo en todo ámbito. Especialmente a René que fue mi guía para lograr los objetivos planteados. También destacar dentro del aporte con sus conocimientos respecto al tema a Daniela de la UNAGIS, aportando desde su mirada más clínica dado sus estudios de química farmacéutica.

Finalmente agradecer a mis profes guía y co-guía: José Correa y Rocío Ruiz por aportar con sus conocimientos en el desarrollo del tema y entregarme su apoyo durante el proceso para lograr alcanzar los mejores resultados posibles. Por incentivar me a dejar una huella en la institución donde realice mi tesis más allá de lo que queda plasmado en este escrito.

## **TABLA DE CONTENIDO**

<b>RESUMEN EJECUTIVO</b> .....	<b>II</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>IV</b>
<b>TABLA DE CONTENIDO</b> .....	<b>V</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>VIII</b>
<b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES</b> .....	<b>X</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS</b> .....	<b>XI</b>
<b>CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES GENERALES</b> .....	<b>1</b>
1.1 SISTEMA DE SALUD EN CHILE [5].....	1
1.2 SISTEMA NACIONAL DE SERVICIOS DE SALUD (SNSS) [3] .....	2
1.3 SERVICIO DE SALUD METROPOLITANO SUR ORIENTE (SSMSO) [6] .....	4
1.4 TIPOS DE ESTABLECIMIENTOS [3] .....	6
1.5 HPH [14].....	6
1.6 HSJM [15] .....	6
1.7 HLF [16] .....	7
1.8 COMPLEJO ASISTENCIAL DR. SÓTERO DEL RÍO [7].....	7
1.8.1 Misión.....	8
1.8.2 Visión.....	8
1.9 CADENA DE SUMINISTRO DE MEDICAMENTOS .....	8
1.10 DEUDA HOSPITALARIA [2] .....	9
1.11 DESEMPEÑO ORGANIZACIONAL CASR [1].....	10
<b>CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>11</b>
2.1 INFORMACIÓN DEL ÁREA DE LA ORGANIZACIÓN [8].....	11
2.2 IDENTIFICAR EL PROBLEMA U OPORTUNIDAD Y SU RELEVANCIA, CON SUS EFECTOS Y POSIBLES CAUSAS .....	13
2.3 IDENTIFICAR HIPÓTESIS Y POSIBLES ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN PARA RESOLVER EL PROBLEMA U OPORTUNIDAD .....	16
2.4 JUSTIFICACIÓN DEL TEMA .....	17
<b>CAPÍTULO 3. OBJETIVOS</b> .....	<b>22</b>
3.1 OBJETIVO GENERAL: .....	22
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS: .....	22
<b>CAPÍTULO 4. MARCO CONCEPTUAL</b> .....	<b>23</b>
4.1 CLASIFICACIÓN DEL PARETO .....	23
4.2 NIVEL DE SERVICIO [13].....	24
4.3 CARACTERÍSTICAS DE LA DEMANDA [13].....	25
4.4 COSTOS [13].....	26
4.4.1 Costo del artículo .....	26
4.4.2 Costo de ordenamiento.....	26
4.4.3 Costos de mantenimiento.....	26
4.4.4 Costos de faltantes de inventarios.....	27
4.5 TIEMPO DE REPOSICIÓN .....	27

4.6	MODELOS DE GESTIÓN DE INVENTARIO .....	27
4.6.1	<i>Modelo de cantidad de pedido fija (EOQ)</i> .....	27
4.6.2	<i>Modelo de revisión continua (Q)</i> .....	29
4.6.3	<i>Modelo de revisión periódica (P)</i> .....	31
<b>CAPÍTULO 5. METODOLOGÍA.....</b>		<b>34</b>
5.1	LEVANTAMIENTO Y RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN ACTUAL.....	34
5.2	ANÁLISIS Y DEPURACIÓN DE LOS DATOS .....	34
5.3	ANÁLISIS DE LA BIBLIOGRAFÍA .....	34
5.4	CLASIFICACIÓN DE LOS MEDICAMENTOS .....	35
5.5	MEDICIÓN DE LOS COSTOS DE STOCK.....	35
5.6	ELECCIÓN Y APLICACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIO AL PROCESO .....	35
5.7	EVALUAR LAS PROBLEMÁTICAS.....	35
5.8	GENERACIÓN DE PROPUESTAS DE MEJORAS AL SISTEMA.....	35
5.9	ANÁLISIS DE LAS PROPUESTAS DE OPTIMIZACIÓN PLANTEADAS .....	36
5.10	IMPLEMENTACIÓN FUTURA DEL SISTEMA.....	36
<b>CAPÍTULO 6. ALCANCES .....</b>		<b>37</b>
6.1	ÁREA DE OPTIMIZACIÓN .....	37
6.2	MEDICAMENTOS UTILIZADOS .....	37
6.3	HORIZONTE DE TIEMPO DE LA INFORMACIÓN.....	38
6.4	PROCESOS CONSIDERADOS .....	38
6.5	SISTEMAS INFORMÁTICOS DE LAS FARMACIAS.....	38
6.6	ESTANDARIZACIÓN Y CONTROL CENTRAL SSMSO.....	38
6.7	MODELO DE OPTIMIZACIÓN .....	39
6.8	VARIABLES DEL ESTUDIO.....	39
6.9	IMPLEMENTACIÓN DE LA OPTIMIZACIÓN.....	39
6.10	COSTOS DEL PROYECTO .....	39
<b>CAPÍTULO 7. LEVANTAMIENTO DE LA SITUACIÓN ACTUAL .....</b>		<b>40</b>
7.1	SOLICITUD DE COMPRA DE MEDICAMENTOS .....	40
7.2	RECEPCIÓN DEL PEDIDO E INGRESO AL SISTEMA .....	41
7.3	DISPENSACIÓN DE MEDICAMENTOS .....	41
7.4	CONTROL DE INVENTARIO .....	42
7.5	COMPRA DE FÁRMACOS POR PARTE DE ABASTECIMIENTO.....	43
7.6	COMPRAS Y RECEPCIÓN POR PARTE DE ABASTECIMIENTO.....	43
<b>CAPÍTULO 8. SITUACIÓN ACTUAL DETALLADA POR HOSPITAL DEL SSMSO ...</b>		<b>44</b>
8.1	HOSPITAL SAN JOSÉ DE MAIPO.....	44
8.2	HOSPITAL LA FLORIDA.....	45
8.3	COMPLEJO ASISTENCIAL SÓTERO DEL RÍO .....	46
8.4	HOSPITAL PADRE HURTADO.....	48
<b>CAPÍTULO 9. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA [17].....</b>		<b>51</b>
<b>CAPÍTULO 10. MANEJO DE DATOS .....</b>		<b>55</b>
10.1	RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN REGISTRADA .....	55
10.1.1	<i>Generación de la data completa</i> .....	55
10.1.2	<i>Limpieza de datos</i> .....	56
10.1.3	<i>Precios de adquisición</i> .....	57

10.2	ESTUDIO Y CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS .....	57
10.2.1	<i>Estudio</i> .....	58
10.2.2	<i>Clasificación</i> .....	58
<b>CAPÍTULO 11. MEDICIÓN DE COSTOS .....</b>		<b>61</b>
11.1	COSTOS DE ADQUISICIÓN .....	61
11.2	COSTOS DE PEDIDO .....	61
11.3	COSTOS DE FALTANTES .....	62
11.4	COSTOS DE SOBRE STOCK .....	62
<b>CAPÍTULO 12. GESTIÓN DE INVENTARIO .....</b>		<b>64</b>
12.1	ELECCIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIO .....	64
12.2	VARIABLES DEL MODELO .....	65
12.3	APLICACIÓN DEL MODELO .....	67
12.4	RESULTADOS DEL MODELO .....	67
12.5	EVALUACIÓN DEL MODELO .....	73
12.5.1	<i>Costos de sobre stock</i> .....	73
12.5.2	<i>Costos de pedido</i> .....	76
12.5.3	<i>Costos de faltantes</i> .....	76
12.6	BENEFICIOS GENERALES DEL MODELO .....	77
<b>CAPÍTULO 13. MEJORA DE PROCESOS .....</b>		<b>78</b>
13.1	<b>PROBLEMAS Y PROCESOS CLAVES</b> .....	78
13.1.1	<i>Mapeo de inventarios y procesos</i> .....	78
13.1.2	<i>Sistemas de información</i> .....	78
13.1.3	<i>Gestión de inventarios</i> .....	78
13.2	<b>DISEÑO DE MEJORAS AL SISTEMA</b> .....	79
13.2.1	<i>Mapeo de inventarios y procesos</i> .....	79
13.2.2	<i>Sistemas de información</i> .....	79
13.2.3	<i>Gestión de inventarios</i> .....	79
<b>CAPÍTULO 14. CONCLUSIONES .....</b>		<b>82</b>
<b>GLOSARIO .....</b>		<b>86</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>		<b>87</b>
<b>ANEXOS .....</b>		<b>89</b>
	ANEXO I CUESTIONARIO LEVANTAMIENTO DE PROCESOS EN HOSPITALES DEL SSMSO .....	89
	ANEXO II COEFICIENTE DE VARIACIÓN FÁRMACOS CDT .....	100
	ANEXO III PRODUCTOS CRÍTICOS CON NIVEL DE SERVICIO ESTIMADO BAJO 70% CDT .....	101
	ANEXO IV STOCK PROMEDIO PROPUESTO POR EL MODELO DE GESTIÓN .....	102
	ANEXO V TABLAS NS Y STOCK PROMEDIO .....	104
	ANEXO VI DISTRIBUCIÓN NORMAL ESTÁNDAR ACUMULADA .....	105

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 BENEFICIARIOS POR SISTEMA DE SALUD PREVISIONAL 2017 .....	1
TABLA 2 VARIACIÓN % BENEFICIARIOS POR SISTEMA DE SALUD AÑO 2012-2016 .....	1
TABLA 3 GASTOS DE SOBRE STOCK PRIMER TRIMESTRE 2018-2019 .....	21
TABLA 4 RESUMEN SISTEMAS INFORMÁTICOS HSJM .....	45
TABLA 5 RESUMEN SISTEMAS INFORMÁTICOS HLF .....	46
TABLA 6 RESUMEN SISTEMAS INFORMÁTICOS CASR .....	48
TABLA 7 RESUMEN SISTEMAS INFORMÁTICOS HPH .....	49
TABLA 8 RESUMEN SISTEMAS INFORMÁTICOS DE LOS 4 HOSPITALES MENCIONADOS DEL SSMSO .....	50
TABLA 9 RESUMEN TRAZABILIDAD DE FÁRMACOS DE LOS 4 HOSPITALES MENCIONADOS DEL SSMSO .....	50
TABLA 10 GASTO FARMACIA CDT .....	58
TABLA 11 CLASIFICACIÓN CRITICIDAD DEL FÁRMACO .....	58
TABLA 12 FÁRMACOS A DEL CDT .....	59
TABLA 13 GASTO MENSUAL BODEGA DE ABASTECIMIENTO .....	61
TABLA 14 GASTO TOTAL BODEGA Y CDT .....	62
TABLA 15 RESUMEN GRÁFICO 7 .....	68
TABLA 16 NS PROMEDIO ACTUAL RELEVANTES .....	70
TABLA 17 POLÍTICAS DE INVENTARIOS CDT .....	71
TABLA 18 POLÍTICAS DE INVENTARIOS BODEGA DE ABASTECIMIENTO .....	72
TABLA 19 DISMINUCIÓN DE FÁRMACOS XY EN CDT .....	74
TABLA 20 DISMINUCIÓN DE FÁRMACOS Z EN CDT .....	75
TABLA 21 REDUCCIÓN DE FÁRMACOS EN BODEGA DE ABASTECIMIENTO .....	76
TABLA 22 NIVEL Y STOCK PROMEDIO POR CATEGORÍA .....	77
TABLA 23 DISMINUCIÓN DE FÁRMACOS XY EN CDT .....	83
TABLA 24 LEVANTAMIENTO PROCESOS HSJM .....	84
TABLA 25 DISMINUCIÓN DE FÁRMACOS Z EN CDT .....	84
TABLA 26 LEVANTAMIENTO PROCESOS HSJM .....	89
TABLA 27 LEVANTAMIENTO PROCESOS HSJM-2 .....	90
TABLA 28 LEVANTAMIENTO PROCESOS HLF .....	91
TABLA 29 LEVANTAMIENTO PROCESOS HLF-2 .....	92
TABLA 30 LEVANTAMIENTO PROCESOS CASR .....	93



<b>TABLA 31 LEVANTAMIENTO PROCESOS CASR-2 .....</b>	<b>94</b>
<b>TABLA 32 LEVANTAMIENTO PROCESOS HPH .....</b>	<b>95</b>
<b>TABLA 33 LEVANTAMIENTO PROCESOS HPH-2.....</b>	<b>96</b>
<b>TABLA 34 LEVANTAMIENTO PROCESOS HPH-3.....</b>	<b>97</b>
<b>TABLA 35 LEVANTAMIENTO PROCESOS GLOBAL .....</b>	<b>98</b>
<b>TABLA 36 LEVANTAMIENTO PROCESOS GLOBAL-2 .....</b>	<b>99</b>
<b>TABLA 37 MEDICAMENTOS CRÍTICOS.....</b>	<b>104</b>
<b>TABLA 38 MEDICAMENTOS ESTRATÉGICOS.....</b>	<b>104</b>
<b>TABLA 39 DISTRIBUCIÓN NORMAL ESTÁNDAR ACUMULADA.....</b>	<b>106</b>

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>ILUSTRACIÓN 1 INTERACCIÓN ENTIDADES DE LA SALUD.....</b>	<b>4</b>
<b>ILUSTRACIÓN 2 MAPA Y SUBREDES SSMSO .....</b>	<b>4</b>
<b>ILUSTRACIÓN 3 ORGANIGRAMA DIRECCIÓN SSMSO .....</b>	<b>5</b>
<b>ILUSTRACIÓN 4 DISTRIBUCIÓN FARMACIAS Y BODEGAS CASR .....</b>	<b>9</b>
<b>ILUSTRACIÓN 5 OBJETIVOS DE LA UNIDAD DE SALUD DIGITAL .....</b>	<b>11</b>
<b>ILUSTRACIÓN 6 FUENTE: DIRECCIÓN DE PRESUPUESTOS, GOBIERNO DE CHILE. DICIEMBRE 2017.....</b>	<b>13</b>
<b>ILUSTRACIÓN 7 FUENTE: DIRECCIÓN DE PRESUPUESTOS, GOBIERNO DE CHILE. DICIEMBRE 2017.....</b>	<b>15</b>
<b>ILUSTRACIÓN 8 EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS, EN MILLONES DE PESOS 2018.....</b>	<b>15</b>
<b>ILUSTRACIÓN 9 FUENTE: EL MERCURIO. SEPTIEMBRE 2018 .....</b>	<b>16</b>
<b>ILUSTRACIÓN 10 PROCESO DE SUMINISTRO DE MEDICAMENTOS.....</b>	<b>40</b>
<b>ILUSTRACIÓN 11 MATRIZ ABC ROTACIÓN-VARIABILIDAD .....</b>	<b>52</b>
<b>ILUSTRACIÓN 12 MATRIZ ROTACIÓN-VARIANZA.....</b>	<b>65</b>
<b>ILUSTRACIÓN 13 RESUMEN POLÍTICAS DE INVENTARIOS CDT.....</b>	<b>72</b>
<b>ILUSTRACIÓN 14 RESUMEN POLÍTICAS DE INVENTARIOS BODEGA DE ABASTECIMIENTO .....</b>	<b>73</b>
<b>ILUSTRACIÓN 15 DASHBOARD FÁRMACO SSMSO CDT .....</b>	<b>81</b>

## **ÍNDICE DE GRÁFICOS**

<b>GRÁFICO 1 DIAGRAMA DE PARETO .....</b>	<b>19</b>
<b>GRÁFICO 2 STOCK DE MEDICAMENTOS SUBCONJUNTO GRUPO A .....</b>	<b>20</b>
<b>GRÁFICO 3 CURVA DE PARETO: DISTRIBUCIÓN DE INVENTARIO POR VALOR. .....</b>	<b>24</b>
<b>GRÁFICO 4 NIVELES DE INVENTARIO DE LA CANTIDAD ECONÓMICA DE LA ORDEN.....</b>	<b>28</b>
<b>GRÁFICO 5 SISTEMA DE REVISIÓN CONTINUA. ....</b>	<b>30</b>
<b>GRÁFICO 6 SISTEMA DE REVISIÓN PERIÓDICA. ....</b>	<b>32</b>
<b>GRÁFICO 7 STOCK PROMEDIO VS ÓPTIMO .....</b>	<b>68</b>
<b>GRÁFICO 8 COEFICIENTE DE VARIACIÓN FÁRMACOS CDT.....</b>	<b>69</b>
<b>GRÁFICO 9 NIVEL DE SERVICIO FÁRMACOS CDT.....</b>	<b>70</b>
<b>GRÁFICO 10 STOCK PROMEDIO MENSUAL CDT .....</b>	<b>74</b>
<b>GRÁFICO 11 STOCK PROMEDIO MENSUAL BODEGA DE ABASTECIMIENTO.....</b>	<b>75</b>
<b>GRÁFICO 12 MICOFENOLATO MOFETIL 500 MG (CV=0,26) .....</b>	<b>100</b>
<b>GRÁFICO 13 MICOFENOLATO MOFETIL 500 MG (CV=0,26)-2.....</b>	<b>100</b>
<b>GRÁFICO 14 HEPARINA 25000 UI (CV=1,27).....</b>	<b>100</b>
<b>GRÁFICO 15 HEPARINA 25000 UI (CV=1,27)-2 .....</b>	<b>100</b>
<b>GRÁFICO 16 LANREOTIDE 120 MG JERINGA (CV=2,83).....</b>	<b>100</b>
<b>GRÁFICO 17 LANREOTIDE 120 MG JERINGA (CV=2,83)-2 .....</b>	<b>100</b>
<b>GRÁFICO 18 SOMATOSTATINA 30 MG EQUIVALENTE SANDOSTATIN LAR (CV=2,58) .....</b>	<b>100</b>
<b>GRÁFICO 19 SOMATOSTATINA 30 MG EQUIVALENTE SANDOSTATIN LAR (CV=2,58)-2 .....</b>	<b>100</b>
<b>GRÁFICO 20 SOMATOSTATINA 20 MG EQUIVALENTE SANDOSTATIN LAR (CV=2,26) .....</b>	<b>101</b>
<b>GRÁFICO 21 SOMATOSTATINA 20 MG EQUIVALENTE SANDOSTATIN LAR (CV=2,26)-2 .....</b>	<b>101</b>
<b>GRÁFICO 22 ACETATO DE LEUPROLIDE 11.25 MG (CV=2,14).....</b>	<b>101</b>
<b>GRÁFICO 23 ACETATO DE LEUPROLIDE 11.25 MG (CV=2,14)-2.....</b>	<b>101</b>
<b>GRÁFICO 24 INSULINA GLARGINA 100UI/ML FRASCO AMPOLLA 20 ML .....</b>	<b>101</b>
<b>GRÁFICO 25 INSULINA GLARGINA 100UI/ML FRASCO AMPOLLA 20 ML-2.....</b>	<b>101</b>
<b>GRÁFICO 26 ALFACETOANALOGO DE AMINOÁCIDOS 630 MG .....</b>	<b>101</b>
<b>GRÁFICO 27 ALFACETOANALOGO DE AMINOÁCIDOS 630 MG-2.....</b>	<b>101</b>
<b>GRÁFICO 28 METOTREXATO 2,5 MG BLISTER.....</b>	<b>102</b>

<b>GRÁFICO 29 METOTREXATO 2,5 MG BLÍSTER-2.....</b>	<b>102</b>
<b>GRÁFICO 30 INSULINA GLARGINA 100 UI/ML FRASCO AMPOLLA 100 ML .....</b>	<b>102</b>
<b>GRÁFICO 31 INSULINA GLARGINA 100 UI/ML FRASCO AMPOLLA 100 ML-2 .....</b>	<b>102</b>
<b>GRÁFICO 32 ALFACETOANALOGO DE AMINOÁCIDOS 630 MG .....</b>	<b>102</b>
<b>GRÁFICO 33 ALFACETOANALOGO DE AMINOÁCIDOS 630 MG-2.....</b>	<b>102</b>
<b>GRÁFICO 34 METOTREXARO 2,5 MG BLISTER.....</b>	<b>102</b>
<b>GRÁFICO 35 METOTREXARO 2,5 MG BLÍSTER-2 .....</b>	<b>102</b>
<b>GRÁFICO 36 LANREOTIDE 120 MG JERINGA .....</b>	<b>103</b>
<b>GRÁFICO 37 LANREOTIDE 120 MG JERINGA-2 .....</b>	<b>103</b>
<b>GRÁFICO 38 SOMATOSTATINA 30 MG.....</b>	<b>103</b>
<b>GRÁFICO 39 SOMATOSTATINA 30 MG-2 .....</b>	<b>103</b>
<b>GRÁFICO 40 SOMATOSTATINA 20 MG.....</b>	<b>103</b>
<b>GRÁFICO 41 SOMATOSTATINA 20 MG-2 .....</b>	<b>103</b>
<b>GRÁFICO 42 ACETATO DE LEUPROLIDE 11.25 MG.....</b>	<b>103</b>
<b>GRÁFICO 43 ACETATO DE LEUPROLIDE 11.25 MG-2 .....</b>	<b>103</b>

# CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES GENERALES

## 1.1 Sistema de salud en Chile [5]

El sistema de salud en Chile ha ido variando a lo largo del tiempo. Actualmente nos encontramos en un sistema de salud mixto en el cual se encuentran instituciones que entregan un sistema de salud pública y otras que entregan un sistema de salud privada. Estas últimas también atienden en ocasiones a personas del sector público, pero el apoyo económico o las modalidades de atención son diferentes.

En relación al sector público, éste está normado por el Ministerio de Salud. Es un sistema que está compuesto por múltiples instituciones en las cuales las personas pertenecientes a este sector son derivados al lugar en el que le corresponde ser atendidos. Existen distintos tipos de establecimientos y niveles de atención que serán mencionados más adelante.

Por otro lado, está el sistema privado en el cual se encuentran las personas que cotizan en instituciones de Salud Previsional, que son las conocidas Isapres. Aquí el sistema es más personalizado y va a depender de los contratos que se lleguen a acuerdo entre las personas y empresas privadas con sus distintos planes de salud. En estos planes las personas reciben un seguro de salud para cubrir gastos de atención médica y otros beneficios tanto para ellos como sus cargas. Dentro de este sistema se encuentran proveedores privados tales como hospitales, clínicas y profesionales que entregan sus servicios principalmente a este sector y en ocasiones, también al sector público en caso de tener convenio.

De acuerdo con datos entregados por INE, FONASA y la Superintendencia de Salud en diciembre de 2017, existen 13.926.475 personas beneficiarias en el Fonasa y 3.393.662 en el Sistema Isapre, quienes representan un 75,8% y un 18,5% de la población del país, respectivamente. La tabla a continuación contiene la información que corresponde a la distribución de las personas en el sistema de salud nacional a la misma fecha.

*Fuente: INE, FONASA y la Superintendencia de Salud*

SISTEMA PÚBLICO (FONASA)	SISTEMA PRIVADO (ISAPRES)	OTROS	TOTAL
13.926.475 75,8%	3.393.662 18,5%	1.046.922 5,7%	18.367.059 100%

Otros: Particulares y FF.AA.

*Tabla 1 Beneficiarios por sistema de salud previsional 2017*

Además, presentan estadísticas con respecto a cómo ha ido variando desde el 2010-2016:

### VARIACIÓN % BENEFICIARIOS POR SISTEMA DE SALUD AÑO 2010-2016

SISTEMA PÚBLICO (FONASA)	SISTEMA PRIVADO (ISAPRES)	OTROS	TOTAL
6,8%	21,4%	-28,0%	5,9%

Otros: Particulares y FF.AA.

*Tabla 2 Variación % beneficiarios por sistema de salud año 2010-2016*

Con fines comparativos la información más actualizada a la fecha por parte de FONASA es la del año 2017. Son las informaciones oficiales entregadas por estas instituciones. Sin embargo, se tiene información más actualizada por parte de las ISAPRES, éstas a noviembre del 2018 presentaron 3.400.945 beneficiarios, mientras que en noviembre del 2019 presentaron 3.438.941 beneficiarios, es decir, un aumento de un 1.1%. FONASA al año 2016 presentaba 13.598.639 beneficiarios mientras que al año 2017 presentaba 13.926.475 beneficiarios, por lo que tuvo un aumento de un 2.4%. A esto se le puede agregar la información de la tabla 2, con lo que se podría hacer proyecciones de variaciones anuales y se podría tener un estimado al año 2020. Sin embargo, dado que se trata de una contextualización de la salud en Chile solo se considerarán las cifras ya presentadas con anterioridad.

Adicional a esto, se puede incorporar el levantamiento de la encuesta Casen 2017 que se inició el 6 de noviembre de 2017 y concluyó el 04 de febrero de 2018. Se entrevistó a 70.948 hogares residentes en viviendas particulares en zonas urbanas y rurales en 324 comunas de las 16 regiones del país. Esta versión de la encuesta es representativa a nivel país, por zona (urbana y rural) y por regiones [19]. Esta menciona que un 78% de la población pertenece a FONASA, un 14.4% a ISAPRE, un 2.8% a FF.AA. un 2.8% a ninguno y un 2.0% no sabe. Se espera que al 2020 la nueva encuesta se encuentre realizada con lo cual se podría tener un nuevo estimado de las estadísticas mencionadas.

Con esto se puede tener una idea de cómo se componen los sectores tanto público y privado en Chile.

El sistema de salud en Chile es de libre elección, por lo cual cada persona puede escoger si quedarse en el sistema público o contratar un plan de Isapre en el sector privado. Al pertenecer al sector público, el trabajador debe pagar el 7% de su sueldo al Fondo Nacional de Salud conocido como FONASA para poder financiar su salud como la de sus cargas. Como se mencionó anteriormente, en el sector privado existen múltiples planes en donde la prima va a ir variando de acuerdo al plan contratado. El financiamiento para el sector público de esta forma vendría a partir del Estado con sus respectivas recaudaciones y para el caso del privado vendría a partir de las cotizaciones de los afiliados. En ambos sistemas también se permiten financiamientos de empresas externas.

## 1.2 Sistema Nacional de Servicios de Salud (SNSS) [3]

Como se mencionó anteriormente existen prestadores e instituciones de salud tanto públicos como privados. Dentro de los públicos se encuentran los establecimientos que componen el Sistema Nacional de Servicios de Salud (SNSS), en el cual se encuentran distintas entidades públicas de salud a lo largo de todo el país. Las personas del sector público se atienden tanto en este SNSS o también tienen alternativas de atención en el sector privado bajo ciertos convenios.

Dentro de estas instituciones se encuentran:

### **MINISTERIO DE SALUD (MINSAL)**

El Ministerio de Salud de Chile es el Ministerio de Estado cuyo objetivo es coordinar, mantener y organizar la atención de la salud de los chilenos. Actualmente está encabezado por Jaime Mañalich desde el 13 de junio de 2019.

## **FONDO NACIONAL DE SALUD (FONASA)**

El Fondo Nacional de Salud (Fonasa) es un programa de seguros de salud del Gobierno Chileno, creado en 1979 por el Decreto Ley N° 2763, es el ente financiero encargado de recaudar, administrar y distribuir los dineros estatales destinados a salud de Chile siendo una de sus funciones financiar las prestaciones de salud de sus beneficiarios (el 7 % de los ingresos imponibles en salud).

## **SUPERINTENDENCIA DE SALUD**

Es un organismo cuya misión es regular y fiscalizar a los seguros y prestadores de salud del ámbito público y privado, resguardando los derechos de las personas, promoviendo la calidad y seguridad en las atenciones de salud.

## **INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA (ISP)**

Centro de investigación y docencia que realiza labores en diversas áreas de la salud, como evaluación de calidad de laboratorios, vigilancia de enfermedades, control y fiscalización de medicamentos, cosméticos y dispositivos de uso médico, salud ambiental, salud ocupacional, producción y control de calidad de vacunas, entre otros.

## **CENTRAL NACIONAL DE ABASTECIMIENTO (CENABAST)**

Es un organismo público de Chile dependiente del Ministerio de Salud, encargado de las adquisiciones y distribución de los fármacos, insumos médicos y bienes del sistema de salud público

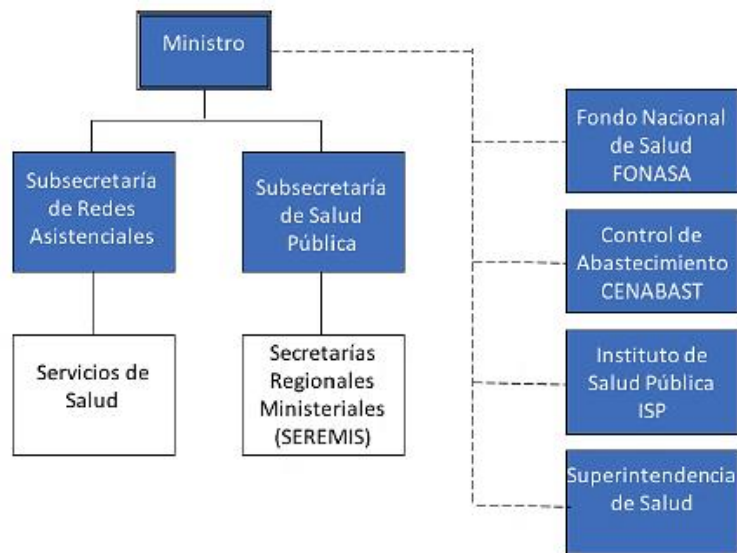
## **SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL DE SALUD (SEREMI DE SALUD)**

Organismos estatales que tienen como misión asegurar a todas las personas el derecho a la protección en salud ejerciendo las funciones reguladoras, normativas y fiscalizadoras que al Estado de Chile le competen, para contribuir a la calidad de los bienes públicos y acceso a políticas sanitario-ambientales de manera participativa, que permitan el mejoramiento sostenido de la salud de la población, especialmente de los sectores más vulnerables, con el fin de avanzar en el cumplimiento de los Objetivos Sanitarios de la década. Este servicio funciona en cada región de Chile, través de la Secretaría Regional Ministerial.

## **SERVICIO DE SALUD Y CENTRO DE REFERENCIA DE SALUD (CRS)**

Organismos estatales encargados de la articulación, gestión y desarrollo de la red asistencial correspondiente, para la ejecución de las acciones integradas de fomento, protección y recuperación de la salud, como también la rehabilitación y cuidados paliativos de las personas enfermas. En lo que se refiere a su funcionamiento, se someterán a la supervigilancia del Ministerio de Salud y deberán cumplir con las políticas, normas, planes y programas que éste apruebe. Los Servicios son organismos estatales funcionalmente descentralizados y están dotados de personalidad jurídica y patrimonio propio para el cumplimiento de sus fines.

Actualmente son 29 los servicios de salud en todo Chile y 3 centros de referencia. Uno de los Servicios de Salud vendría a ser el Servicio de Salud Metropolitano Sur Oriente. A continuación, se presenta la interacción de algunas de las entidades mencionadas anteriormente:



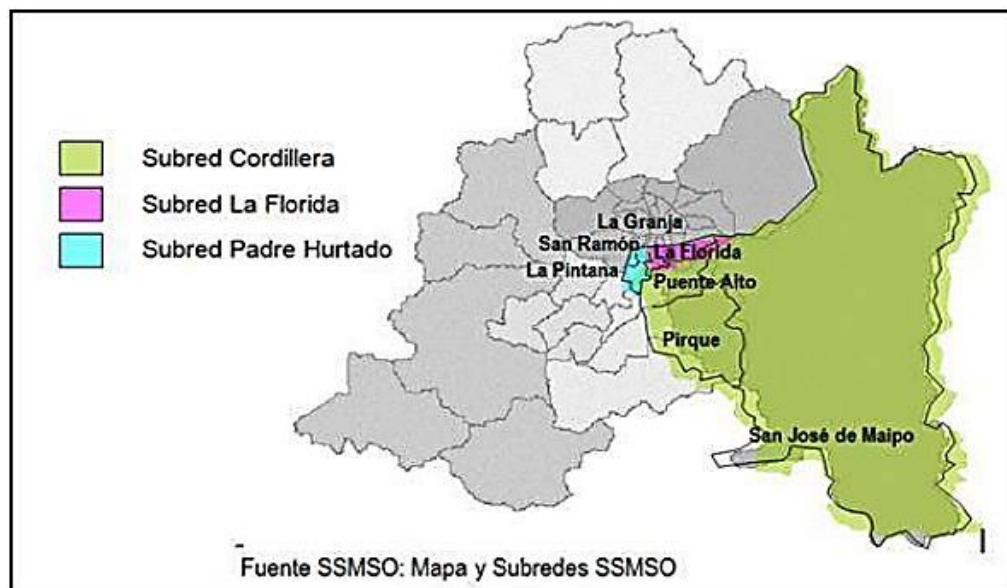
Fuente: Ministerio de Salud

Ilustración 1 Interacción entidades de la salud.

### 1.3 Servicio de Salud Metropolitano Sur Oriente (SSMSO) [6]

El SSMSO se inserta en el área Sur Oriente de Santiago, y comprende las comunas de Puente Alto, La Florida, San Ramón, La Granja, La Pintana, San José de Maipo y Pirque; dos de estas comunas, Puente Alto y La Florida, cuentan con las poblaciones más numerosas del país.

Área de influencia red asistencial Servicio de Salud Metropolitano Sur Oriente (SSMSO).



Fuente SSMSO: Mapa y Subredes SSMSO

Ilustración 2 Mapa y subredes SSMSO



Para efectos de racionalizar la entrega de los servicios de salud en la superficie territorial y poblacional sur oriente, la Red ha sido dividida en tres áreas funcionales o subredes, Cordillera, Santa Rosa y La Florida.

En el SSMSO se encuentran establecimientos con distintos niveles de atención que se mencionarán en la sección 1.4. Aquí se encuentran CESFAM, consultorios, postas rurales, Hospitales, Complejos asistenciales, COSAM y SAPUS.

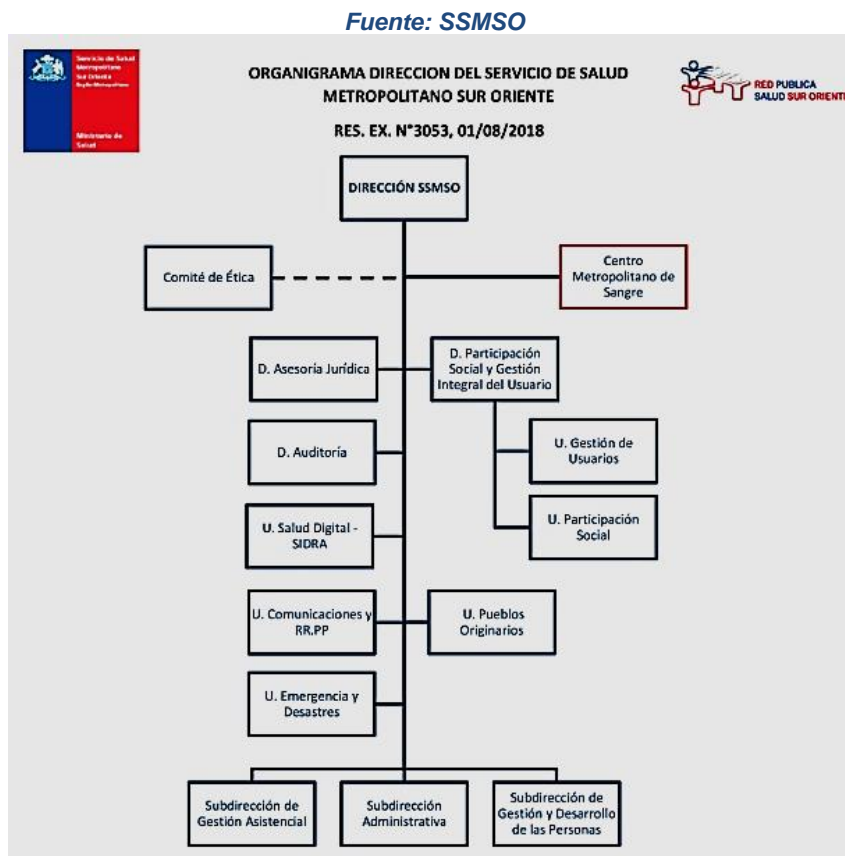
Como misión declaran lo siguiente:

*“Somos un Servicio de Salud que coordina la Red Metropolitana Sur Oriente, de acuerdo a las particularidades de su territorio, generando, implementando y evaluando políticas, planes y programas, con el objetivo de lograr un óptimo nivel de salud para nuestra población, con equipos humanos altamente comprometidos que propician la calidad y seguridad de la atención y la participación de la comunidad.”*

Como visión:

*“Ser un Servicio de Salud que se destaque por alcanzar altos estándares sanitarios y de satisfacción usuaria, a través de la eficiente articulación de la red asistencial, en el marco de nuestros valores institucionales.”*

El organigrama del SSMSO es el siguiente:



*Ilustración 3 Organigrama Dirección SSMSO*

## 1.4 Tipos de establecimientos [3]

En Chile existen 3 tipos de atención en la red de atención del sistema público:

### **Atención primaria:**

Corresponden a consultorios primarios (control básico) y cuenta con centros de atención como postas de salud rural, consultorios generales urbanos y rurales, consultorios de atención primaria de salud, centros de salud familiar, SAPU, consultorios de salud mental y consultorios adosados de atención primaria.

### **Atención secundaria:**

Corresponden a consultas ambulatorias de especialidad y está compuesto por CDTs, centros de referencia de salud (CRS) y consultorios adosados de especialidades (CAE).

### **Atención terciaria:**

Corresponden a hospitales de alta, mediana y baja complejidad. Cabe destacar que los pacientes en primera instancia se atienden en centros de atención primaria y posteriormente pueden ser derivados a centros de atención secundaria o terciaria dependiendo de la criticidad del diagnóstico del paciente. Para el caso de estudio, la farmacia dispensa medicamentos a pacientes en atención secundaria.

A partir de esto, se puede resaltar que el paciente inicialmente se atiende en un centro de atención primaria y posteriormente son derivados a centros de atención secundaria o terciaria dependiendo de la derivación realizada en el diagnóstico. En el caso de las farmacias del Complejo Asistencial Dr. Sótero de Río que trabajan como último eslabón en la cadena de suministro de fármacos, atienden tanto a pacientes de atención secundaria (Pediatría, Oncología y CDT) como también a pacientes de atención terciaria (Hospitalaria).

## 1.5 HPH [14]

El hospital Padre Hurtado es un hospital público de Santiago de Chile, ubicado en la comuna de San Ramón. Forma parte de la red asistencial del SSMSO.

El hospital Padre Hurtado es un recinto hospitalario de mediana complejidad (Tipo 2). Tiene como público objetivo atender preferentemente a las personas de las comunas de La Granja, San Ramón y La Pintana, comunas que representan una población estimada de 425.000 habitantes.

El hospital ofrece atención en diversas áreas de la salud. Dentro de estas se encuentra ginecología, obstetricia, neonatología, pediatría, atención de adultos, con atención ambulatoria de especialidad, hospitalización de medicina y cirugía, y hospitalización de cuidados críticos (cuidados intensivos e intermedios). El establecimiento realiza la atención ambulatoria de especialidades a través del Centro de Referencia de Salud (CRS), donde también se realizan los procedimientos y exámenes de laboratorio e imagenología.

## 1.6 HSJM [15]

El Complejo Hospitalario San José de Maipo, pertenece a la red de Salud Pública del SSMSO, y está ubicado a 32 kilómetros al sur de Puente Alto, en la comuna de San José de Maipo.

En la actualidad cuenta con una diversa cartera de presentaciones compuesta por Neuro Rehabilitación, Larga Estadía, Tisiología y Programa Sociosanitario, las cuales se desarrollan en 198 camas de atención cerrada, dispuestas en cuatro edificios.

En la parte baja del pueblo se cuenta con Atención Abierta que brinda atención de policlínico a los vecinos de la comuna de San José de Maipo, además de programas de Atención Primaria y Servicio de Urgencia.

Cuenta con una dotación de 526 funcionarios: auxiliares, técnicos paramédicos, administrativos y profesionales; tanto en calidad de titulares y contrata, además de funcionarios en calidad de Honorarios.

Dentro de las dependencias del Complejo, se desarrolla además el programa de Adicciones en Alcohol y Drogas, financiado con fondos del Ministerio del Interior a través de SENDA y un Centro de Salud Mental (COSAM) que brinda atención ambulatoria de especialidad en salud mental y psiquiatría a personas y familias con problemas y trastornos mentales de moderada a alta complejidad, en todas las etapas del ciclo vital.

## 1.7 HLF [16]

El Hospital la Florida es un hospital ubicado en la comuna de la Florida que forma parte del SMSO.

Tiene como misión: “Somos un Hospital de alta complejidad comprometido con mejorar la salud de la población de la Florida y Red Sur Oriente, desarrollando a sus personas, con foco en la gestión eficaz, con sentido y probidad, a través de una cultura que identifica a nuestra institución como un centro asistencial docente, digital y con altos estándares de calidad.”

Tiene como visión: “Queremos responder a las expectativas de las personas, con una atención de salud integral, oportuna, de calidad y humanizada.”

## 1.8 Complejo Asistencial Dr. Sótero del Río [7]

Durante todo el proceso, se trabajará en el levantamiento de procesos, estandarización, control centralizado y optimización en la gestión de los fármacos dentro de los hospitales del servicio. En relación con la optimización se trabajará específicamente con la farmacia piloto del CDT del CASR.

Dentro de las farmacias del Complejo Asistencial Dr. Sótero del Río, una de las que tiene mayor dispensación, por ejemplo, es la farmacia del CDT, ésta en promedio entrega 1200 recetas diarias, por lo cual su correcta gestión dentro de la cadena es vital. En este estudio el foco se centra en la bodega de abastecimiento, entidad encargada de llevar a cabo las compras dentro del complejo, y en la farmacia del CDT. Trabajando en este eje se busca investigar y proponer mejoras en la gestión de la cadena de suministro total para que, de esta forma, se produzca un proceso en donde no exista problemas en la entrega final del medicamento a los pacientes y que tampoco se generen sobre stock o mermas en alguna de las farmacias involucradas dentro de este proceso.

El estudio involucra desde la compra del fármaco en la bodega de abastecimiento hasta la entrega final a los respectivos pacientes de cada farmacia. **Sin embargo, el principal enfoque está en la optimización de la forma en que se maneja el stock tanto en la bodega de abastecimiento como en las bodegas de las farmacias de cada complejo. Esto incluye la forma en que se lleva a cabo los ingresos, los despachos, las dispensaciones, etc. Estará centrado en la gestión de stock, en sus procedimientos y sus respectivos encargados.**

Como resultado se conseguirán mejoras en relación al sobre stock existente, las mermas que se producen y un manejo más eficiente en la cantidad de inventario en cada farmacia, generando un ahorro económico para el hospital y una mejora del servicio a los pacientes.

El Complejo asistencial Dr. Sótero del Río es un hospital público de referencia a nivel nacional. Las farmacias del hospital, con las cuales se va a trabajar, son una bodega de abastecimiento (Central) que distribuye como bodega inicial en la cadena de suministro interna del complejo y 4 farmacias finales en esta cadena. Las farmacias son: farmacia de pediatría, oncología, ambulatoria (CDT<sup>1</sup>) y hospitalaria.

El Complejo Asistencial Dr. Sótero del Río declara lo siguiente:

#### 1.8.1 Misión

“Somos un establecimiento público, de referencia nacional, de alta complejidad, docente asistencial, que participa activamente en la Red Pública de Salud SSMSO, comprometidos con sus usuarios integrando a la comunidad, entregando una atención oportuna, de calidad, segura, empática, eficaz y eficiente en la reincorporación temprana de nuestros pacientes a sus hogares, familias y ocupaciones, con funcionarios cohesionados, capacitados, innovadores, permanentemente preparados para afrontar los nuevos desafíos.”

#### 1.8.2 Visión

“Seremos el mejor Hospital Público de Chile reconocido a nivel nacional e internacional en la asistencia, docencia e investigación que resuelve oportunamente los problemas de salud de la población, con calidad y seguridad, altos estándares de competencia profesional, excelentes indicadores y resultados sanitarios. Trabajaremos en un espacio que nos desarrolla y engrandece con usuarios seguros, confiados y satisfechos.”

### 1.9 Cadena de suministro de medicamentos

Dentro de la cadena de suministro de medicamentos del Hospital Dr. Sótero del Río, se encuentra la bodega de abastecimiento, la cual reparte al resto de la cadena, la cual vendrían a ser 4 farmacias con sus respectivas bodegas. Estas son pediatría, oncología, ambulatoria (CDT) y hospitalaria.

---

<sup>1</sup> Centro de diagnóstico y tratamiento del complejo asistencial Dr. Sótero del Río.

Fuente: Elaboración propia

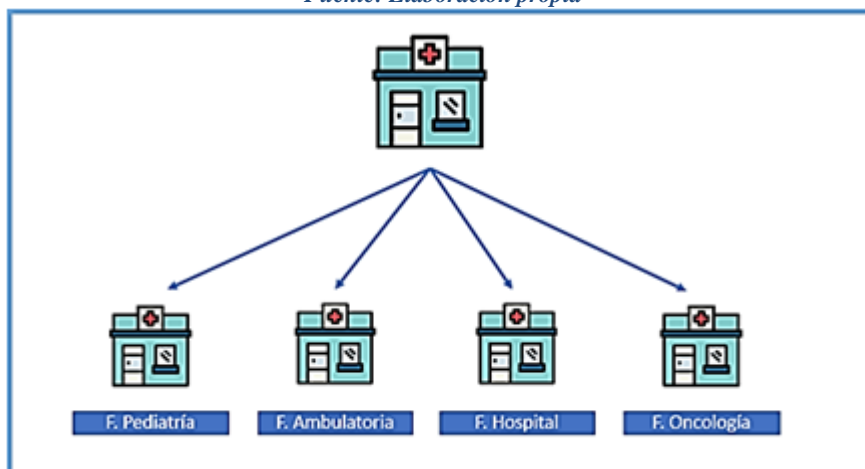


Ilustración 4 Distribución farmacias y bodegas CASR

Con los otros 3 hospitales que componen el SSMSO, se trabajara estrictamente con el levantamiento del proceso general de las farmacias que involucran la gestión de medicamentos, para que posteriormente se lleve a cabo la estandarización y control centralizado por parte del servicio. Este finalmente se irá incorporando a un control más específico de gestión tal como se llevará a cabo más en profundidad con la farmacia piloto del CDT y sus respectivas recomendaciones en la compra y manejo del stock de fármacos.

#### Modalidades de compra [4]

El complejo asistencial Dr. Sótero del Río trabaja con en promedio con un total de 742 medicamentos dentro de los cuales se observa que 41 de estos medicamentos concentran el 18% del gasto, por lo cual el principal foco está destinado al control de la compra y distribución de estos mismos. La farmacia de abastecimiento para llevar a cabo una contratación de servicio, productos u otros, lo debe hacer a través de los procedimientos definidos en la ley N°19.886 de 2003, ley de compras públicas, y su normativa relacionada. Todo esto se encuentra registrado en el mercado público.

A nivel general, en los 4 hospitales del SSMSO existen 4 modalidades de compra. Se encuentra el convenio marco que vendría a ser la primera opción de compra de los organismos públicos. Estas órdenes de compras se llevan a cabo a través de una licitación pública entre los proveedores que posean el convenio marco en donde finalmente se debe escoger la oferta más conveniente según las ofertas recibidas. En caso de que el servicio o producto no se encuentre entre los proveedores, la entidad puede utilizar otro medio de compra. Estos vendrían a ser compra por licitaciones públicas, licitaciones privadas y finalmente compra directa en casos específicos en donde ninguna de las alternativas anteriores es posible.

#### 1.10 Deuda hospitalaria [2]

Por otro lado, existen una deuda hospitalaria generada por un sobregasto en medicamentos a lo largo del tiempo a nivel nacional como a nivel del servicio mismo, por lo que genera que ciertas metodologías de compra sean más recurrentes que otras. El personal de abastecimiento debe prever bloqueos de sistemas por deuda, entre otras cosas, por lo cual muchas veces lo que hacen es llevar

a cabo compras en grandes cantidades y menos recurrentes para no correr el riesgo de quedar sin stock durante cada periodo de funcionamiento.

A partir de las modalidades de compra, la deuda hospitalaria y los plazos respectivos es que las bodegas de abastecimiento de los distintos hospitales deben fijar su política de abastecimiento.

### 1.11 Desempeño organizacional CASR [1]

En el Complejo Asistencial Dr. Sótero del Río está en proceso de implementar múltiples mejoras a nivel de farmacia ya sea a partir de mejoras a nivel de abastecimiento de medicamentos como también a nivel de atención al público.

En relación a las mejoras del nivel de abastecimiento se están llevando a cabo protocolos para el manejo de la información del stock en bodegas y están constantemente buscando la forma de solucionar el déficit de personal para estas labores.

En relación a la atención al público se puede verificar que también se están haciendo mejoras. Una de estas es la implementación de un sector especial para la dispensación del medicamento anticoagulante, en el mismo policlínico de la unidad de Tratamiento Anticoagulante Oral (TACO) y un horario preferencial para la atención de adultos mayores de 70 años (De lunes a jueves de 15 a 17 hrs y los viernes entre 15 y 16 hrs, reciben un número con una P que identifica la atención preferencial). Esto se llevó a cabo como medida anticipada al proyecto de ley llevado a cabo por la comisión de Salud del Senado que busca dar una atención preferente a todos los pacientes de la tercera edad que se atiendan tanto en el sector público como en el privado.

Estas mejoras son llevadas a cabo por un técnico paramédico de Farmacia y beneficia alrededor de 150 pacientes diarios, lo que significa una disminución en los tiempos de entrega de medicamentos y menos atochamiento en la sala de espera de Farmacia Ambulatoria.

Otras medidas que buscará implementar el hospital es la migración de algunos pacientes, que según asignación de domicilio podrían retirar sus medicamentos en el CRS de Puente Alto.

Estos son unos de los ejemplos que se pueden ver en relación al funcionamiento de las farmacias, de esta forma se puede considerar que el funcionamiento de las farmacias a nivel del complejo asistencial se encuentra en una etapa de ampliación que implica finalmente una mejora en la calidad de atención al público.

## CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y JUSTIFICACIÓN

### 2.1 Información del área de la organización [8]

La memoria en sí se está llevando a cabo en la Unidad de Salud Digital (USD) del complejo asistencial Dr. Sótero del Río.

La **Unidad de Salud Digital** es la encargada de liderar los procesos relacionados a la implementación de la Estrategia del Sistemas de Información de la Red Asistencial (SIDRA) cuyo propósito es impulsar un plan de acción para digitalizar los establecimientos que conforman la red asistencial de salud. Además de favorecer espacios de desarrollo para la inclusión de nuevas tecnologías asociadas a la atención sanitaria ya sea presencial o a distancia (Tele Salud).

La Unidad busca que los actores involucrados en los procesos asistenciales (Usuarios, Clínicos, Informáticos y Gestores), cuenten con información oportuna que les permitan tomar mejores decisiones. Así como también ser un puente de comunicación entre ellos con la finalidad de favorecer el trabajo conjunto en pro de la obtención de resultados de impacto en la salud pública nacional.

*Fuente: SSMSO*



*Ilustración 5 Objetivos de la Unidad de Salud Digital*

### MISIÓN

*“Somos un equipo interdisciplinario con visión estratégica y colaborativa que facilita el uso, acceso y trazabilidad de la información a los distintos actores de la Red, a través de la implementación e integración de herramientas tecnológicas para el mejoramiento de la calidad de la atención en la salud.”*

## VISIÓN

*“Seremos un referente nacional en el área informática clínica que destaque por contribuir al mejoramiento de la calidad de los servicios de la salud entregados a nuestros usuarios, a través de la incorporación e integración de tecnologías de información y de los actores del Sistema de Salud.”*

El equipo de la USD se basa en un equipo multidisciplinario compuesto por 7 personas actualmente. Tienen tres médico familiar, un ingeniero civil industrial, un médico neurocirujano, un enfermero matrn y una matrona ingeniera.

El impacto y el cliente al cual se está atendiendo, se encuentra sobre toda la red de hospitales del SSMSO. En el caso particular de la farmacia piloto del CASR, todo lo relacionado a su descripción, el sistema en el cual se encuentra operando y toda su contextualización se encuentran detalladas en los antecedentes generales de este trabajo. Los clientes o áreas en las cuales trabaja la USD van a depender desde donde le soliciten el trabajo a realizar, pero en general se encuentran abiertos a ser un aporte en cualquier área dentro del SSMSO en el cual puedan generar un impacto positivo y tengan relación con su área.

El trabajo se lleva a cabo en un contexto de apoyo a labores de gestión que se encuentran haciendo actualmente a la cadena de suministro de fármacos, con la finalidad de hacer el proceso más eficiente y optimizar los recursos que se tienen. El Minsal está solicitando una gestión de inventarios en todos los proveedores de salud a su cargo y esto conlleva consigo un indicador que va a decir que tan bien lo están haciendo. Por lo cual hacer mejoras al proceso es crucial en esta instancia para cumplir con los requisitos solicitados.

El apoyo va en la profundización de la investigación y la entrega de recomendaciones en la optimización del proceso para que en conjunto se obtengan los mejores resultados. Apoyar en el estudio de alternativas, el levantamiento de la información, el análisis de la información y finalmente en encontrar soluciones a las problemáticas encontradas.

**Por lo tanto, la optimización que se plantea proponer desde la Unidad de Salud Digital va a tener un impacto directo específicamente en el área de farmacia de cada uno de los hospitales del SSMSO.**

Los hospitales del SSMSO involucrados en el estudio son 4: Complejo Asistencial Sótero del Río, Hospital la Florida, Hospital Padre Hurtado y Hospital San José de Maipo. El CASR está compuesto por 4 farmacias: farmacia central de hospitalizados, farmacia ambulatoria del CDT, farmacia de pediatría y farmacia de oncología. El HLF cuenta con: 2 farmacias: hospitalizado y ambulatoria, el HPH cuenta con: 3 farmacias: hospitalizado, CRS1 y CRS2 y finalmente el HSJM cuenta con 3 farmacias principales: farmacia ambulatoria APS, farmacia hospitalizado central Sanatorio y farmacia hospitalizado Laennec.

El impacto que tiene el trabajar con las farmacias dentro del SSMSO es el impacto que se tiene en las personas que se atienden dentro de este servicio. Las farmacias de hospitalizados entregan los fármacos necesarios para la atención de los pacientes ingresados, de la misma forma las farmacias ambulatorias entregan fármacos directamente a los pacientes para sus tratamientos. Es importante que no existan quiebres de stock, sobre stock de medicamentos o mermas de estos mismo. Esto



afecta tanto al tratamiento de los pacientes como al costo que se incurre en la compra y manejo de los fármacos.

*Fuente: INE y SSMSO*

<b>Población Chile</b>	19.107.216
<b>Población RM</b>	7.915.199
<b>Público Objetivo SSMSO</b>	1.356.538
<b>Validados FONASA SSMSO</b>	1.099.821
<b>Público CASR</b>	365.848

*Tabla 3 Resumen Público Objetivo SSMSO*

El SSMSO tiene como público objetivo 1.356.538 personas que se atienden en alguno de los hospitales mencionados con anterioridad. De estos usuarios, 1.099.821 están validados en Fonasa. Dentro de este público 209.474 son menores de 15 años, 752.628 tienen entre 16 y 65 años y 136.082 son mayores de 65 años. Dentro de esta población 49,83% son hombres y 50,17% mujeres. Cifras que se manejan de 2 de los 4 hospitales es que el CASR maneja un 34% de esta población del SSMSO (365.848 personas), de los cuales un 100% de las atenciones de alta complejidad del SSMSO se derivan a este complejo. Por otro lado, el HSJM es un hospital de mediana a baja complejidad que tiene como público objetivo a 14.464 personas que son la población de la comuna en el cual se encuentra, a esto se suman las derivaciones de otros centros en las distintas comunas abarcadas.



*Ilustración 6 Fuente: Dirección de presupuestos, gobierno de Chile. Diciembre 2017.*

Este gráfico muestra el ideal del manejo de compras de fármacos en el sector público. La etapa de gestión es la etapa que hoy en día es inexistente en el área de farmacia del SSMSO. De esta forma el impacto está relacionado a la gestión de fármacos por parte del SSMSO en cada uno de sus hospitales. Los costos incurridos en fármacos es el segundo mayor gasto a nivel de servicio por lo cual una adecuada gestión trae como consecuencia un ahorro en costos. Por otro lado, la atención entregada, debe cumplir con la calidad y estándares mínimos de atención entregado a los pacientes, por lo cual, al tener una gestión sobre estos, trae consigo un impacto positivo en los pacientes que son atendidos en esta red asistencial. Un buen tratamiento de las pacientes va acompañado de una correcta gestión de los fármacos que se ponen a la disposición de los pacientes. Es vital que cuando el paciente o un funcionario en el área de hospitalización solicite un fármaco, este se encuentre disponible para su dispensación.

## 2.2 Identificar el problema u oportunidad y su relevancia, con sus efectos y posibles causas

Como se mencionó anteriormente, la farmacia de abastecimiento es la farmacia que está a cargo de que todo el sistema de abastecimiento de las farmacias, dentro de la cadena de suministro de los distintos hospitales, funcione de forma correcta y no tengan sobre stock, mermas o déficit de

medicamento. Además de esta gestión, también es la farmacia con mayor información de stock y la responsable de hacer las órdenes de compra para todo el hospital.

A partir de esto se pueden identificar los siguientes problemas dentro de la cadena de suministro:

- Las solicitudes de compra de los medicamentos que hace la farmacia de abastecimiento son llevadas a cabo de acuerdo a una estimación aproximada de la demanda de todas las farmacias del complejo. Se lleva a cabo a partir de la demanda más reciente por lo cual no incorpora estacionalidad. Además, esto se lleva a cabo de forma completamente manual.
- La bodega de abastecimiento está llevando a cabo la gestión de inventario a partir de las solicitudes de stock que hacen las farmacias, sin embargo, no se está trabajando directamente con la demanda final del medicamento que es solicitado por el paciente. No se tiene un buen registro de la trazabilidad del medicamento desde la compra hasta la entrega al paciente. Existen bases de datos que gestionan cierta información de cantidad de recetas atendidas, cantidad de personas atendidas por farmacia, etc. Sin embargo, estos datos no se complementan y no se utilizan para fines de planeación de abastecimiento.
- A pesar de existir tecnologías para el registro de los movimientos de stock en las farmacias finales del sistema, éstas constantemente se desbalancean y no es posible gestionar de forma correcta la solicitud de stock automática. Constantemente se tiene que estar haciendo un conteo de los medicamentos para volver a cuadrar o simplemente la solicitud se hace una vez que se acaba el medicamento, ocasionando solicitudes de mayor magnitud en periodos más largos de tiempo. Por otro lado, al no tener el medicamento a mano independiente de si se encuentra en la bodega de abastecimiento, este no es posible de ser entregado inmediatamente al paciente disminuyendo la calidad de atención.
- A pesar de existir una metodología FEFO (First Expired, First Out), no existe registro de la fecha de caducidad del medicamento en los sistemas que se utilizan para el manejo del stock. De esta forma solo existe un control físico de esta, generando que se produzcan mermas o que no se pueda tener un control real de los medicamentos vigentes.
- Se manejan grandes volúmenes de medicamentos (revisar sección 11.1) y las compras son llevadas a cabo con baja frecuencia. La recomendación que entrega el Minsal es hacer pedidos con mayor frecuencia y en menores cantidades, sin embargo, los pedidos son en grandes cantidades y no con la frecuencia esperada. Existen problemas de sobre stock y el stock crítico y el de seguridad son la cantidad necesaria para cubrir 1 mes y 1 mes y medio de demanda respectivamente.

La optimización se llevará a cabo a nivel de Servicio de Salud. Como se mencionó anteriormente, el área en el cual se está trabajando es a nivel de farmacia de los hospitales del SSMSO. A partir de esto se puede ver el impacto en los gastos del SSMSO, el gasto en medicamento a nivel de servicios de salud ha ido aumentando o representa un alto gasto:

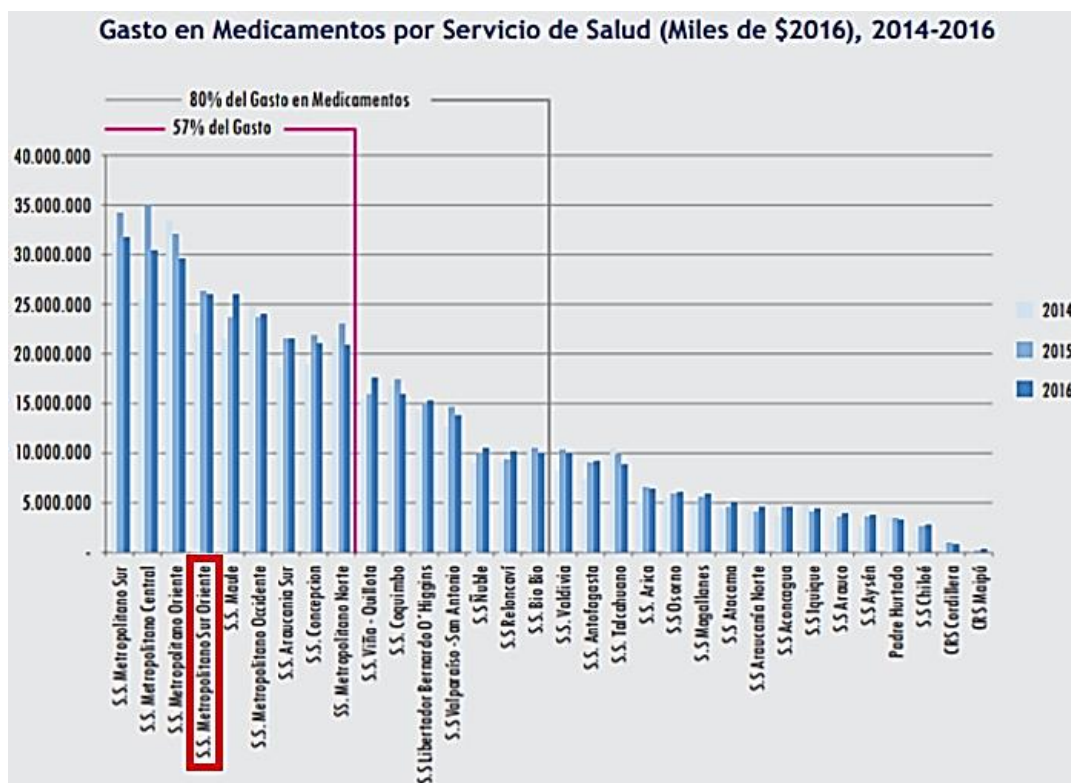


Ilustración 7 Fuente: Dirección de presupuesto de Chile. Diciembre 2017.

Fuente: Dirección de presupuestos de Chile. 2018. [20]

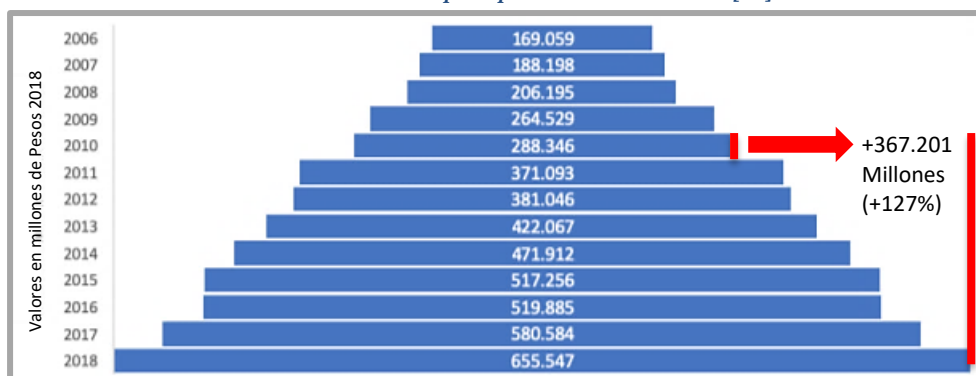
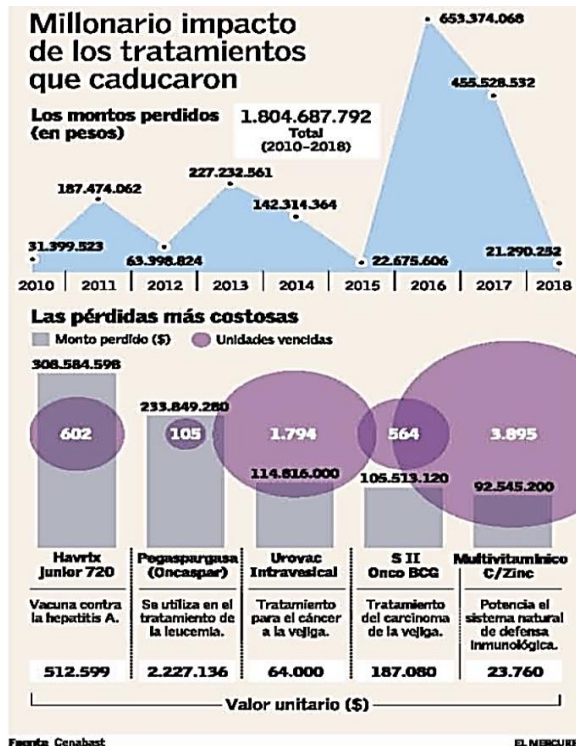


Ilustración 8 Ejecución presupuestaria de productos farmacéuticos, en millones de pesos 2018

Es por esto que se considera relevante la gestión que involucra el manejo de los fármacos. La optimización contemplará dentro de sus propuestas, cambios necesarios para que posterior a éstos se pueda hacer la gestión pertinente. Hoy en día no es posible llevar a cabo una adecuada gestión debido a múltiples factores: personal, sistemas informáticos, inexistencia de procedimientos, etc.

Una mala gestión deriva en incurrir en mayores gastos, la generación de mermas y la existencia de sobre stock. Mas adelante en la sección 2.4 se retomará el tema de sobre stock y se mostraran ciertas evidencias que respaldan esta problemática.



Como fue mencionado con anterioridad, dentro de los mecanismos de compra se encuentran las compras a través de Cenabast. En la ilustración 9 se puede observar la cifra de \$1.800 millones en pérdidas por fármacos vencidos. Aquí existe una evidencia de la mala gestión de medicamento llevada a cabo por organismos públicos. Así también sucede al interior de muchos hospitales e incluso en el Servicio de Salud Metropolitano Sur Oriente. Los sistemas informáticos existentes son limitantes para un correcto control de los medicamentos, existe carencia de personal, no existen procedimientos de gestión, etc. Los medicamentos vencen no porque no sean necesarios, sino, por una falta de gestión y coordinación entre bodegas. Estos medicamentos vencieron debido a que no se logró a tiempo la entrega de estos a las instituciones pertinentes.

### 2.3 Identificar hipótesis y posibles alternativas de solución para resolver el problema u oportunidad

Existen múltiples factores dentro de la cadena de suministro que generan los problemas mencionados anteriormente, problemas de manejo de información, existencia de sobre stock y mermas, deficiencia en el traspaso de información sobre la demanda de medicamento desde una farmacia a otra, etc.

Los problemas mencionados anteriormente producen ineficiencias en el proceso que generan costos para los hospitales como también una disminución de la calidad de atención. Es por esto que el SSMSO tiene un alto interés en trabajar con estos problemas y de esta forma cumplir con sus objetivos propuestos.

De esta forma se plantean las siguientes hipótesis:

1. Existe un déficit de personal para llevar a cabo las labores de seguimiento de stock e incorporación de la información a los sistemas informáticos.
2. No existe un protocolo de cómo llevar a cabo la gestión de stock o simplemente no se toma en cuenta. Considerando dentro de este la determinación de responsables, procedimientos, etc.
3. Dada la deuda hospitalaria existen limitaciones a la hora de llevar a cabo una solicitud de compra en menores cantidades y con mayor frecuencia.
4. Los sistemas informáticos existentes en las farmacias no son los adecuados para llevar un registro y control del stock.
5. La ineficiencia en las magnitudes de compra de medicamentos se produce por la consideración de una demanda agregada del sistema completo.

La hipótesis 1 quedara fuera de los alcances debido a la complejidad de una solicitud de apertura de un nuevo cargo público. Esto se debe escalar como una solicitud formal a contraloría, la cual, como entidad fiscalizadora, tiene un extenso procedimiento para evaluar este requerimiento. Estos procedimientos pueden durar varios meses y dada su complejidad quedara fuera del estudio.

También existe la posibilidad de llevar a cabo una redistribución del personal existente, sin embargo, ha sido estudiado por personal administrativo de las farmacias, en donde expresan que no existe disposición del personal a llevar a cabo nuevas tareas que no le fueron planteadas en su contratación. Finalmente, la utilización de honorario para la contratación de personal genera un gasto de presupuesto que, bajo una administración eficiente, este debería ser destinado hacia otros usos, por lo que se evita utilizar esta alternativa. Es por este motivo que esta hipótesis quedara fuera de este estudio.

La hipótesis 3 quedara fuera de los alcances debido a que la deuda hospitalaria es un tema a nivel país que no puede ser solucionado fácilmente sin un cambio en los presupuestos para fármacos u otra medida gubernamental. El encargado de farmacia de abastecimiento menciona que debe hacer grandes compras con baja frecuencia, una a dos compras mensuales, de lo contrario el sistema puede bloquear las compras debido a la deuda y eso generaría un posible peligro para el futuro abastecimiento.

La hipótesis 4 quedara fuera de los alcances debido a que a nivel nacional se está llevando a cabo un proyecto que tiene la finalidad de implementar una estandarización de los sistemas informáticos que se utilizan en el sector público de la salud. De esta forma todos los problemas actuales tales como la existencia de múltiples sistemas operativos dentro de una farmacia, y que estos sistemas no conversan entre sí, dificultando la consolidación de la información, se solucionarían con esta implementación. Por lo que una propuesta en esta arista no tendrá funcionalidad a largo plazo.

De esta forma, durante el estudio, se espera trabajar con las hipótesis 2 y 5, con las cuales se espera cumplir con los objetivos que se presentaran más adelante.

## 2.4 Justificación del tema

En el sistema público de salud de Chile, existen grandes problemas económicos que se han ido acumulando a lo largo del tiempo, uno de estos problemas es la deuda hospitalaria que ha ido aumentando en el pago de proveedores. En noviembre del 2017 existió un peak de deuda de 420 mil millones, dentro de esta gran cifra se puede observar que sólo 20 hospitales concentran por lo menos el 60% de la deuda. Uno de los hospitales que contiene la deuda más abultada es el Complejo Asistencial Dr. Sótero del Río con una deuda de 18 mil millones.

El fenómeno que ocurre es que está existiendo un sobregasto en las compras realizadas. Dentro de esta cifra, el 98% se encuentra en el subtítulo 21 (bienes y servicios de consumo), lo cual entre los años 2008-2015 ha tenido un aumento de 118%, donde un 69% corresponden a gastos directos. De manera más específica, dentro de los gastos directos un 34% se debe al ítem de compras farmacéuticas, lo que da por resultado un incremento anual de 14% en este mismo periodo. En el Complejo Asistencial Dr. Sótero del Río, dentro del gasto de farmacia y de un total de 742 fármacos, se observa que solo 38 de estos medicamentos concentran el 50% del gasto analizado. Dentro de estos medicamentos, existen problemas de sobre stock y merma.

Por otro lado, en el Complejo Asistencial Dr. Sótero del Río existe una bodega de abastecimiento principal, la cual distribuye a 4 bodegas correspondientes a las 4 farmacias internas del hospital (Oncología, Pediatría, CDT y hospitalización). Actualmente se tiene disponible una base de datos con registro del movimiento de stock tanto de la bodega de abastecimiento como de las 4 farmacias del complejo durante el periodo de enero a agosto del año 2019. La única información adicional que se tiene es el registro de los movimientos del año 2018 solo para la bodega de abastecimiento.

Dado los puntos anteriores, en relación al manejo de productos farmacéuticos, se identifica la necesidad de profundizar el análisis de los mecanismos de adquisición, políticas de logística, almacenamiento y entrega de los productos farmacéuticos. Se plantea la necesidad de llevar a cabo una optimización en el proceso de gestión de inventario dentro de la cadena de suministro del Complejo Asistencial Dr. Sótero del Río (específicamente en farmacia piloto del CDT), en el cual se van a obtener beneficios tanto a nivel de establecimientos como a nivel de la calidad de atención del público que recibe los medicamentos en la farmacia de la red.

Con respecto a la cadena de suministro del complejo asistencial:

- Se puede obtener una **disminución u optimización de los costos** dentro del subproceso de reposición de medicamentos. **Existen diferencias en los costos de los medicamentos**, por lo cual la forma de utilizar los fondos para el abastecimiento es crucial para un buen funcionamiento de la farmacia.
- Al trabajar con la información del proceso se puede generar una **fuerza de datos primaria confiable e integrada** para toda la cadena de suministro del fármaco, facilitando un desarrollo óptimo del proceso de abastecimiento. Actualmente los procesos se llevan a cabo de forma **semi-manual** careciendo de tecnologías de información (TI), por lo que existen múltiples carencias en mediciones exactas, se cometen errores de unidades de medida o de traspaso de datos, entre otras cosas.
- Se genera un **aumento en el cumplimiento de entrega de medicamentos críticos** para los pacientes en los momentos que lo requieran. Con esto el paciente puede iniciar su tratamiento con mayor rapidez, disminuyendo los riesgos de descompensación de sus enfermedades.
- **Estandarizar los procesos** genera que éstos sean transversales para todo el complejo asistencial y al mismo tiempo que sean **replicables para todo el SSMSO**, con lo cual se puede hacer un seguimiento más eficiente con mejoras continuas en el tiempo.
- **Los espacios son limitados** en las farmacias, por lo cual una priorización de los medicamentos a tener en stock es crucial para cumplir con la demanda.
- Las solicitudes de medicamentos se hacen bajo una **demandas aproximada** en base a un rápido análisis de los pedidos históricos recientes, lo que genera que se produzca un **sobre stock** en algunas bodegas y en otros casos un déficit de medicamentos.
- Finalmente, al tener un registro semi-manual, generalmente no se maneja las **fechas de caducidad** de los medicamentos, por lo cual se **generan mermas** de estos y esto conlleva a que tampoco se maneja el **stock real de medicamentos**.

Para generar un mejor entendimiento de la información y una mejor visualización de los datos con los que se está trabajando se hizo un análisis ABC de los medicamentos trabajados en la bodega de abastecimiento de la cadena de suministro del CASR. A partir de estos se puede ver qué porcentaje de medicamentos conllevan el mayor gasto dentro del arsenal y al mismo tiempo ver posteriormente como es su administración con respecto al stock que se maneja durante el periodo que va de enero 2018 a marzo 2019.

Fuente: Elaboración propia

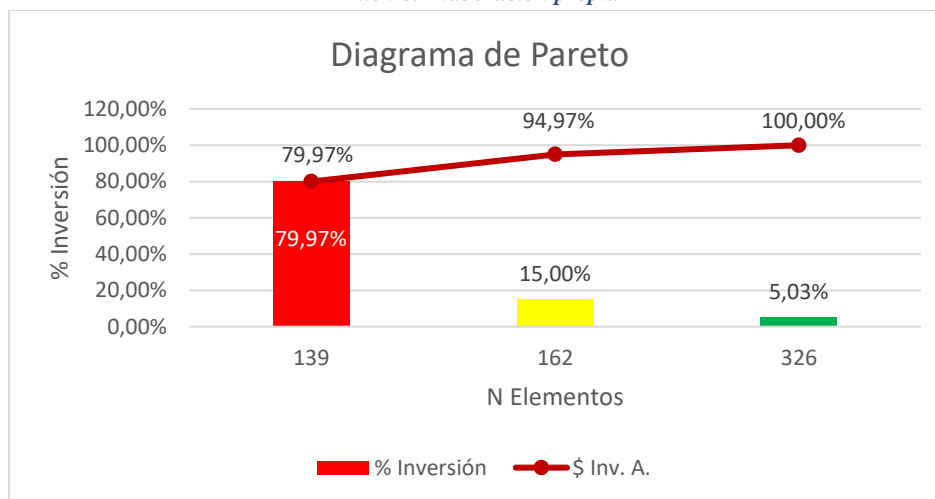


Gráfico 1 Diagrama de Pareto

Se puede observar que un 79.97% de la inversión se encuentra concentrado en 139 medicamentos lo que llamaremos grupo A, un 15% en 162 medicamentos lo que llamaremos grupo B y un 5.03 en 326 medicamentos lo que llamaremos grupo C.

Con esto se procede a calcular el nivel de stock de los medicamentos durante los meses del periodo mencionado anteriormente y se hará un análisis visual de algunos de los que compone el grupo A. La fórmula utilizada fueron las siguientes:

$$S_1 = \text{Compras proveedores}_1 - \text{Entregas bodegas farmacias}_1$$

$$S_{i+1} - S_i = \text{Compras proveedores}_{i+1} - \text{Entregas bodegas farmacias}_{i+1}$$

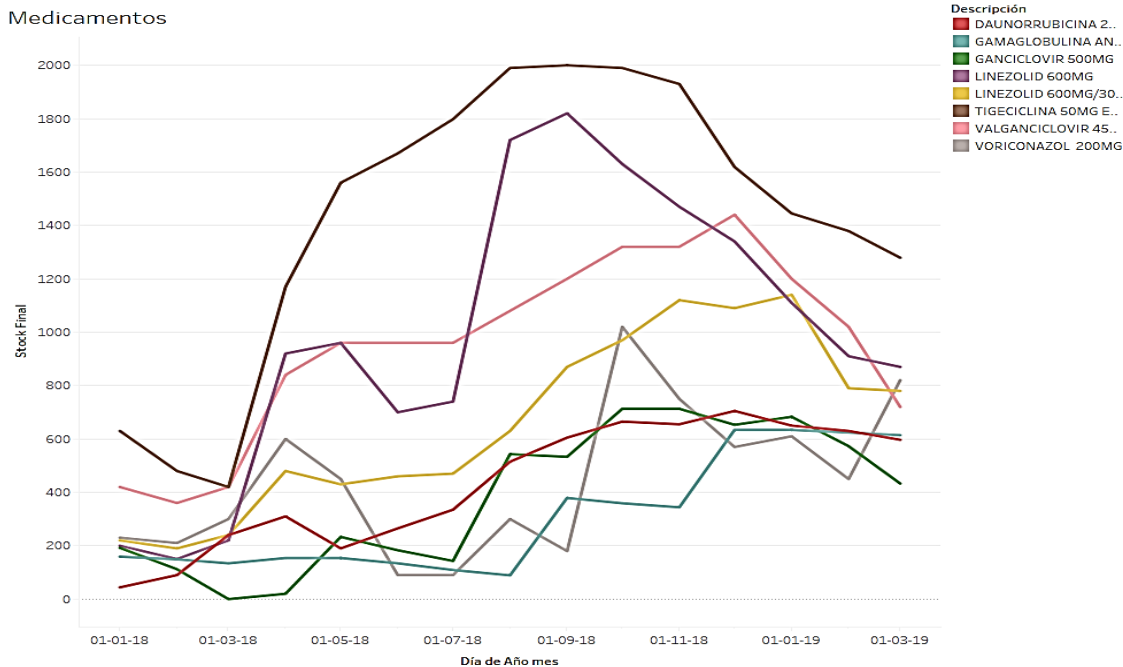
$$\Delta S = \text{Stock detenido}$$

En el cual  $S_i$  indica el nivel de stock de un mismo medicamento en el mes  $i$ .



Se obtuvo el siguiente gráfico:

*Fuente: Elaboración propia*



*Gráfico 2 Stock de medicamentos subconjunto grupo A*

Aquí se puede observar, en este set de medicamentos seleccionados desde el grupo A, que existe una gran variabilidad durante el periodo mencionado. Durante el paso de los meses el stock fue creciendo y no se ve una clara tendencia de nivel de stock objetivo. Esto se debe principalmente a que, las compras, movimientos internos de la cadena de suministro, etc. No se llevan a cabo bajo un procedimiento estandarizado que hagan que no se generen sobre stock o se produzcan estas ineficiencias en el proceso. Estos medicamentos al tratarse de medicamentos del Grupo A, hace que un mal manejo sobre ellos genere grandes pérdidas. El volumen manejado en este set de datos es de 20.347 unidades sumando un monto de \$431.931.165 lo cual se trata solo de 8 medicamentos.

A continuación, se presenta un cálculo de cuanto se gastó en el primer trimestre del año 2018 y cuanto se gastó durante el primer trimestre del año 2019 en medicamentos y cuanto porcentaje de este stock es sobre stock, es decir son medicamentos que no tuvieron movimientos mensualmente. Finalmente, en la tercera columna se encontrará el porcentaje que representa este sobre stock sobre el gasto total. Por lo cual se evaluará durante el estudio si este número podría bajar, para de esta forma tener un stock más acotado, generando ahorros económicos a través de un inventario más bajo y generando menos mermas.

Adicional a esto se agrega una cuarta columna en donde se calcula el índice de rotación para el inventario del periodo. La fórmula utilizada es la siguiente:

$$IR = \frac{\text{Salidas}}{\text{Existencias medias}}$$



Fuente: Elaboración propia

Periodo	Gasto	Stock detenido	% Stock detenido	IR
T1 2018	\$ 4.447.190.728	\$ 1.605.487.311	36%	7,9
T1 2019	\$ 5.092.551.997	\$ 1.561.045.474	31%	6,0
<b>Total</b>	\$9.539.742.725	\$ 3.166.532.785	33%	7

Tabla 3 Gastos de sobre stock primer trimestre 2018-2019

Se puede observar que en promedio entre el primer trimestre del año 2018 y el primer trimestre del año 2019, se tiene un sobre stock promedio es de un 33% y un índice de rotación de 7 en la bodega de abastecimiento del CASR. Lo que se busca visualizar con esta tabla, principalmente con la cifra de stock detenido, es que bajo una primera exploración de los datos se puede observar que un alto porcentaje del stock se encuentra sin movimiento en este periodo. Dentro de los inventarios se debe considerar que siempre va a existir un porcentaje de este que se encuentra detenido para poder cumplir con los niveles de servicio propuestos, sin embargo, lo que se va a estudiar es si este valor actual es reamente alto y de ser así, si se puede optimizar para obtener mejoras en la gestión de fármacos.

A futuro se plantea llevar a cabo esta gestión en la cadena de suministro completa que incluye las bodegas de las 4 farmacias del complejo. En paralelo también se plantea a futuro llevar a cabo estas prácticas en todo el SSMSO.

## **CAPÍTULO 3. OBJETIVOS**

### **3.1 OBJETIVO GENERAL:**

Desarrollar propuesta de optimización y estandarización de la gestión de inventarios de fármacos en la red de hospitales del Servicio de Salud Metropolitano Sur Oriente para disminuir costos de sobre stock.

### **3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

- Conocer la situación actual de los procesos de gestión de inventario de fármacos en las distintas bodegas de la red de hospitales del SSMSO.
- Analizar el comportamiento de los grupos de fármacos clasificados en el Complejo Asistencial Dr. Sótero del Río.
- Determinar indicadores que sirvan para la evaluación del proceso de los distintos establecimientos para llevar a cabo un control centralizado por parte del SSMSO.
- Elaborar una propuesta de optimización y proponer mejoras necesarias para la implementación.
- Llevar a cabo una evaluación del impacto que generaría la implementación de la optimización como solución a la gestión de inventarios.

## **CAPÍTULO 4. MARCO CONCEPTUAL**

Para llevar a cabo el estudio es necesario el conocimiento de ciertos conceptos, procedimientos y métodos teóricos. La finalidad del marco conceptual es tener las herramientas necesarias para poder hacer el análisis de la problemática de forma adecuada y de esta forma entregar una solución pertinente al caso de estudio.

Actualmente existe un manejo de inventario en el cual no se tienen incorporados modelos que respalden las decisiones, se llevan a cabo muchos procesos de forma semi manual y las solicitudes de fármacos son realizadas bajo un rápido análisis de la demanda de los últimos meses.

Existen problemas de sobre stock en ciertos medicamentos y en otros casos existen déficit al momento de ser solicitados por un paciente en farmacia. Se busca encontrar un equilibrio en el nivel de stock y costos para el sistema completo de la cadena de distribución de fármacos, de esta forma hacer el proceso eficiente en costos y cumplir de forma satisfactoria con la demanda de los pacientes.

El estudio, tal como se ha mencionado en sus objetivos, esta específicamente orientado a la optimización y estandarización de la gestión de inventarios. Lo que se llevara a cabo es un primer acercamiento para evaluar, dada la data existente y la forma de operar actual, si existe la posibilidad de optimizar los recursos sin dejar de lado la entrega de un buen servicio. Es por este motivo que se dejaran fuera ciertos modelos dentro del marco conceptual que tengan relación con estrategias de negocio o de abastecimiento. Por esta razón es que como marco conceptual se podrá encontrar modelos de gestión de inventarios, entre los cuales se escogerá solo uno, como también conceptos complementarios necesarios para poder llevarlos a cabo.

Una vez que se logre determinar qué existen espacios de mejora en la gestión de inventarios a partir de los modelos a presentar, se dejará como propuesto para complementar el estudio, estrategias para la implementación del modelo, así como también nuevos estudios con sus respectivos modelos dentro de los cuales se podría encontrar modelos de planeación de ventas y operaciones como lo es el S&OP o modelos de abastecimientos, etc.

Finalmente, a partir de los alcances del estudio (revisar sección 6), se dejarán fuera del estudio modelos de estimación de demanda. Para los modelos de gestión de inventarios a analizar como base de la optimización, se utilizará la data existente obtenida de los movimientos históricos del inventario de fármacos.

### **4.1 Clasificación del Pareto**

Para la definición de este tipo de clasificación nos basaremos en las definiciones entregadas por Steven Nahmias [12], las cuales nos ayudaran a entender de mejor forma los datos que se tienen. Dentro de algunos supuestos que se utilizaran, se encuentran que las demandas futuras son inciertas, sin embargo, esto nos servirá más adelante para la elección del modelo de gestión de inventarios.

Aquí lo que nos interesa es el costo de implementar un sistema de control de inventarios, y los intercambios entre el costo de controlar el sistema y los beneficios potenciales obtenidos con ese control. En los sistemas de inventario con varios productos, no todos tienen igual rentabilidad. Los

costos de control se pueden justificar en unos casos y en otros no. Por ejemplo, es claro que no resulta económico gastar anualmente 200 dólares para monitorear un artículo que sólo aporta 100 dólares de ganancia anual.

Por esta razón es importante diferenciar entre los artículos rentables y los no rentables. Para hacerlo tomaremos prestado un concepto de la economía. Vilfredo Pareto fue un economista que estudió la distribución de la riqueza en el siglo XIX, y notó que una gran parte de ésta pertenece a un segmento pequeño de la población. Este *efecto Pareto* también se aplica a los sistemas de inventario: una gran parte del volumen monetario total de las ventas se debe, con frecuencia, a una pequeña cantidad de artículos en el inventario. Supongamos que los artículos se clasifican en orden decreciente por sus valores monetarios de ventas anuales. El valor *acumulado* de las ventas da como resultado, en general, una curva muy parecida a la del gráfico 3.

Fuente: Steven Nahmi. 1997

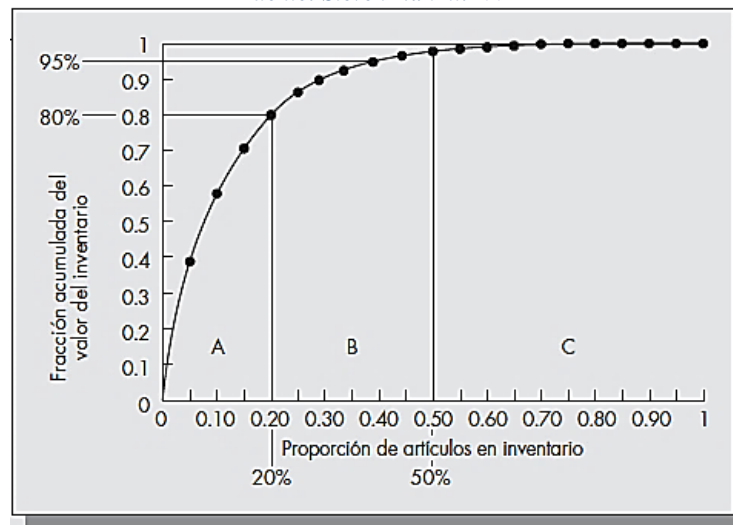


Gráfico 3 Curva de Pareto: distribución de inventario por valor.

En forma típica, el 20 por ciento superior de los artículos explica el 80 por ciento del volumen monetario anual de las ventas; el siguiente 30 por ciento, el 15 por ciento de las ventas, y el 50 por ciento restante, el último 5 por ciento del valor monetario. Esas cifras sólo son aproximadas, y varían ligeramente de un sistema a otro. Los tres grupos de artículos se identifican como A, B y C, respectivamente. Los porcentajes usados para definir los artículos A, B y C podrían ser distintos a los porcentajes de 80, 15 y 5 que se acaban de mencionar.

## 4.2 Nivel de Servicio [13]

El nivel de servicio también se denomina tasa de cumplimiento. Un nivel de servicio de 100% significa que toda la demanda de los clientes se satisface a partir del inventario, pero como se verá más adelante, ello es casi imposible de lograr. El porcentaje de faltantes de inventarios es igual a 100 menos el nivel de servicio. Hay varias formas de expresar el nivel del servicio:

1. El nivel de servicio es la probabilidad de que todas las órdenes se cumplan a partir del inventario durante el tiempo de espera para el reabastecimiento dentro de un ciclo de reorden.
2. El nivel de servicio es el porcentaje de la demanda que se satisface a partir del inventario durante un periodo en particular, un año, por ejemplo.
3. El nivel de servicio es el porcentaje de tiempo que el sistema tiene un inventario disponible.

En este estudio, con propósitos de simplificación, sólo se aplica la primera definición del nivel de servicio. La ecuación para esta definición es la siguiente:

$$\text{Nivel de servicio} = 1 - \frac{\text{N}^\circ \text{ de productos faltantes}}{\text{Demanda total}}$$

Este concepto también nos va a interesar para los modelos de gestión de inventario que se explicaran más adelante en el marco teórico. El punto de reordenamiento de productos se basa en la noción de una distribución de probabilidad de la demanda durante el tiempo de espera. A medida que el inventario se consume (se agota), tarde o temprano el administrador del inventario colocará una orden. Pero hasta que la orden llegue, el sistema del inventario estará expuesto a un potencial faltante de inventarios; por lo tanto, el único riesgo de un faltante de inventarios es durante el tiempo de espera para el reabastecimiento.

El nivel de servicio representa la probabilidad de que la demanda durante el tiempo de espera quede satisfecha mediante el empleo de un inventario de seguridad. Esto es lo mismo que decir que la demanda durante el tiempo de espera caerá dentro del número especificado de desviaciones estándar ( $z$ ) respecto de la media. Cuando una empresa decide cuál deberá ser el nivel de servicio, la  $z$  correspondiente se utiliza para calcular el punto de reorden. Posibles valores de  $z$  son los siguientes:

$z=1.0$  Nivel de Servicio 84.1%.

$z=2.0$  Nivel de Servicio 97.7%.

$z=3.0$  Nivel de Servicio 99.9%.

#### 4.3 Características de la Demanda [13]

En la mayor parte de los casos, la demanda de productos o servicios se puede dividir en seis componentes: demanda promedio para el periodo, una tendencia, elementos estacionales, elementos cíclicos, variación aleatoria y autocorrelación.

**La demanda promedio:** Es la fluctuación de los datos en torno a una media constante.

**La tendencia:** Es el incremento o decremento sistemático de la media de la serie a través del tiempo.

**Los elementos estacionales:** Son un patrón repetible de incrementos o decrementos del comportamiento de la demanda, dependiendo de una temporalidad.

**Los elementos cíclicos:** Son una pauta de incrementos o decrementos graduales y menos previsible de la demanda, que se presentan en el curso de períodos de tiempo más largos (años o decenios).

**Las variaciones aleatorias:** Son provocadas por los eventos fortuitos. Estadísticamente, al restar todas las causas conocidas de la demanda (promedio, tendencias, estacionales, cíclicas y de autocorrelación) de la demanda total, lo que queda es la parte sin explicar de la demanda. Si no se puede identificar la causa de este resto, se supone que es aleatoria.

**La autocorrelación** indica la persistencia de la ocurrencia. De manera más específica, el valor esperado en un momento dado tiene una correlación muy alta con sus propios valores anteriores.

Cuando la demanda es aleatoria, es probable que varíe en gran medida de una semana a otra. Donde existe una correlación alta, no se espera que la demanda cambie mucho de una semana a otra.

Las líneas de tendencia casi siempre son el punto de inicio al desarrollar un pronóstico. Entonces, estas líneas de tendencia se ajustan de acuerdo con los efectos estacionales, los elementos cíclicos y cualquier otro evento esperado que puede influir en el pronóstico final.

#### 4.4 Costos [13]

Tener conocimiento sobre los costos nos ayudara en la toma de decisiones para el manejo de stock. Estas decisiones van a estar respaldadas con el modelo de gestión de stock. Los costos van a condicionar de cierta forma los modelos a evaluar con los cuales finalmente se escogerá el que entregue mejores resultados. La forma en que se escogerá el modelo está presente en la metodología a utilizar.

##### 4.4.1 Costo del artículo

Éste es el costo de comprar o de producir los artículos individuales del inventario. Por lo general, el costo del artículo se expresa como un costo por unidad multiplicado por la cantidad adquirida o producida. El costo del artículo puede disminuir si se compran suficientes unidades en una ocasión.

##### 4.4.2 Costo de ordenamiento

Se incurre en él cuando se ordena un lote de artículos y, por lo común, no depende del tamaño del lote ordenado; se asigna a la totalidad del lote. Este costo incluye la creación de la orden de compra, el despacho de la orden, los costos de transporte, los costos de recepción, etcétera.

##### 4.4.3 Costos de mantenimiento

Éste se asocia con el hecho de mantener los artículos en el inventario durante un periodo. Por lo regular, el costo de mantenimiento se carga como un porcentaje del valor en dólares por unidad de tiempo; un costo anual de mantenimiento de, por dar un ejemplo, 15% significa que cuesta 15 centavos mantener 1 dólar de inventario durante un año. En la práctica, los costos de mantenimiento con frecuencia oscilan entre 15 y 30% por año. El costo de mantenimiento generalmente consiste en tres componentes:

- **Costo de capital.** Cuando se llevan artículos en un inventario, el capital invertido en ellos no está disponible para otros propósitos. Esto constituye el costo de las oportunidades abandonadas en favor de otras inversiones, lo que se asigna al inventario como un costo de oportunidad.
- **Costo de almacenamiento.** Éste incluye el costo variable del espacio, el de los seguros y de los impuestos. En algunos casos, una parte del costo del almacenamiento es fija; por ejemplo: cuando no puede usarse un almacén para otros propósitos. Tales costos fijos no deberían incluirse en el costo del almacenamiento del inventario. De modo similar, los impuestos y los seguros se incluyen sólo cuando varían con el nivel del inventario.

- **Costos de obsolescencia, deterioro y pérdida.** Los costos de obsolescencia se asignan a los artículos que entrañan un alto riesgo de volverse obsoletos; artículos de moda y de tecnología, por ejemplo, que pierden rápidamente su atractivo en el mercado. Los productos perecederos reciben un cargo por costos de deterioro cuando se estropean a lo largo del tiempo; por ejemplo: los alimentos y la sangre. Muchos productos poseen una fecha de caducidad impresa en ellos y se vuelven obsoletos en ese momento. Los costos de las pérdidas incluyen los costos de robos y de mermas que se asocian con el mantenimiento de artículos en el inventario.

#### 4.4.4 Costos de faltantes de inventarios

El costo de los faltantes de inventarios refleja las consecuencias económicas de quedarse sin inventarios. A continuación, se muestran dos casos. Primero: suponga que el cliente ordena los artículos y que espera hasta que llegue el inventario. Puede haber alguna pérdida de negocios futuros asociados con cada orden pendiente de cumplir porque el cliente puede decepcionarse por el tiempo de la espera. La pérdida de la oportunidad se considera como un costo de faltantes de inventarios; el segundo caso es cuando la venta se pierde si los artículos no están disponibles. La utilidad proveniente de la venta y de las ventas futuras puede perderse.

#### 4.5 Tiempo de reposición

También conocido como lead time (L). Es el tiempo que transcurre entre que se hace la solicitud hasta el momento que se tiene el pedido a disposición del cliente. En este caso se trata de cuando bodega central hace el pedido hasta que el proveedor entrega los fármacos en el recinto de la bodega. Son la cantidad de días transcurridos en este periodo.

#### 4.6 Modelos de gestión de inventario

Los modelos de gestión de inventario son una herramienta crucial para mantener un control de stock y generar las mejoras que se pretenden realizar dentro de la optimización en la gestión de la cadena de suministro de los fármacos. A partir del análisis de la información disponible es posible utilizar estos modelos para la toma de decisiones tales como, en qué momento pedir inventario o que cantidades pedir. En conjunto a estos modelos se deben implementar distintas políticas que permitirán que estos modelos se puedan llevar a cabo.

##### 4.6.1 Modelo de cantidad de pedido fija (EOQ)

En 1915, F. W. Harris [13] desarrolló la conocida fórmula de la **cantidad económica de la orden** (EOQ, *economic order quantity*). Después, esta fórmula obtuvo un amplio uso en la industria gracias a los esfuerzos de un consultor llamado Wilson; por lo tanto, con frecuencia esta fórmula se conoce como cantidad económica de la orden de Wilson. La cantidad económica de la orden y sus variaciones todavía se aplican ampliamente en la industria para la administración de inventarios sujetos a una demanda independiente.

El modelo de la cantidad económica de la orden se basa en los siguientes supuestos:

1. La tasa de la demanda es constante, recurrente y conocida; por ejemplo, la demanda (o consumo) es de 100 unidades por día sin variaciones aleatorias, y se supone que la demanda continuará hacia un futuro indefinido.

2. El tiempo de espera es constante y conocido. El tiempo de espera, desde la colocación de la orden hasta la entrega de la misma es, por lo tanto, siempre un número fijo de días.
3. No se permite algún faltante de inventario. Ya que la demanda y el tiempo de espera son constantes, puede determinarse en forma exacta cuándo ordenar inventarios para evitar faltante en los mismos.
4. Los artículos o los materiales se ordenan o se producen en un lote y la totalidad del lote se coloca en el inventario en un solo movimiento.
5. El costo unitario del artículo es constante y no se conceden descuentos por mayoreo. El costo de mantenimiento se relaciona linealmente con el nivel promedio del inventario.  
El costo de ordenamiento o de preparación de las máquinas para cada lote es fijo e independiente del número de artículos en ese lote
6. El artículo es de tipo individual, sin interacciones con otros en el inventario.

Al elegir el tamaño del lote, existe una negociación entre la frecuencia del ordenamiento y el nivel del inventario. Los lotes pequeños conducirán a reordenamientos frecuentes, pero a un nivel promedio bajo del inventario. Si se ordenan lotes más grandes, la frecuencia del ordenamiento disminuirá, aunque se mantendrá más inventario. Esta negociación puede representarse por medio de una ecuación matemática con los siguientes símbolos:

$D$  = Tasa de la demanda, unidades por año.

$S$  = Costo por orden colocada o costo de preparación, pesos por orden.

$C$  = Costo unitario, pesos por unidad.

$I$  = Tasa de mantenimiento, porcentaje del valor en pesos por año.

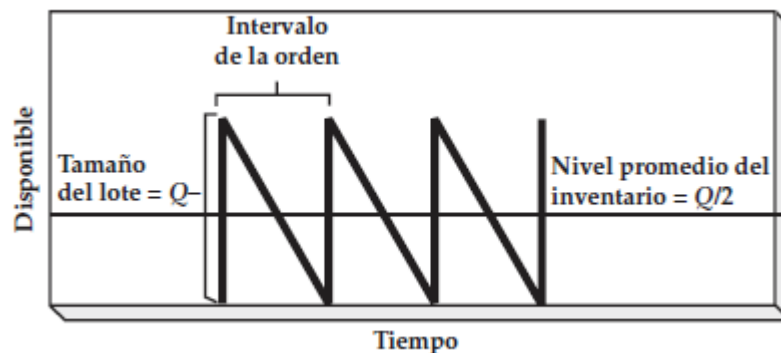
$Q$  = Tamaño del lote, unidades.

$TC$  = Total del costo de ordenamiento más el costo de mantenimiento, pesos por año.

**El costo anual de ordenamiento es:**

$$TC = SD/Q + iCQ/2$$

*Fuente: Roger Schroeder. 1992*



*Gráfico 5 Niveles de inventario de la cantidad económica de la orden.*



Se obtiene la derivada de  $TC$ , se establece igual a cero y, a continuación, se consigue el valor resultante de  $Q$ :

$$Q = \sqrt{\frac{2SD}{iC}}$$

Como este modelo es sencillo, la demanda y el tiempo de entregas son constantes, por lo que el punto de reorden o  $R$  (reorder point), es el punto en el que se vuelve a hacer un pedido y la fórmula es:

$$R = \bar{d}L = \frac{\sum_{t=1}^n D_t}{n} L$$

Donde:

$\bar{d}$  = Demanda diaria promedio

$n$  = Número de días

$L$  = Tiempo de entrega

#### 4.6.2 Modelo de revisión continua ( $Q$ )

En la práctica, una de las limitaciones más serias del modelo de la cantidad económica de la orden es el supuesto de una demanda constante. En esta sección, ese supuesto se atenúa y se presenta un sistema práctico para la administración del inventario que permite una demanda aleatoria. Se trata de un sistema que se funda en la cantidad económica de la orden que es suficientemente flexible para usarlo en la práctica con motivo de artículos sujetos a una demanda independiente. Todos los supuestos de la cantidad económica de la orden excepto el de una demanda constante y la ausencia de faltantes de inventario permanecen en efecto.

Al administrar el inventario, las decisiones acerca de cuándo debe reordenarse el mismo se basan en el total del inventario disponible más el que está ordenado. Este último se cuenta igual que el disponible para las decisiones de reorden porque el inventario de reorden se programa y se espera que llegue. El total del inventario de reorden y del ordenado se denomina **posición de inventarios**. Es esencial tener precaución en este aspecto; un error común en los problemas de inventarios es dejar de considerar las cantidades que ya se ordenaron.

En un **sistema de revisión continua**, la posición del inventario se controla después de cada transacción o en forma continua. Cuando la posición del inventario disminuye hasta un nivel predeterminado, o punto de reorden, se ordena una cantidad fija. Ya que la cantidad de la orden es fija, el tiempo entre las órdenes varía de acuerdo con la naturaleza aleatoria de la demanda. El sistema de revisión continua algunas veces se denomina sistema fijo de la cantidad de la orden, y en otras, sistema  $Q$ .

A continuación, se presenta una definición formal de las reglas de decisión del sistema  $Q$ :

*Debe revisarse continuamente la posición del inventario (inventario disponible más inventario ordenado). Cuando la posición del inventario disminuye al punto de reorden  $R$ , se ordena la cantidad fija  $Q$ .*

Fuente: Roger Schroeder. 1992

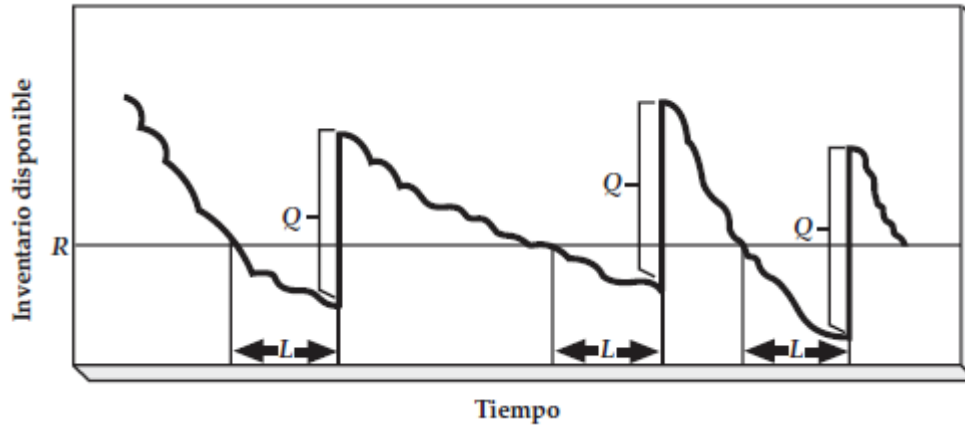


Gráfico 6 Sistema de revisión continua.

Para estimar el valor de  $R$ , la administración debe establecer un **nivel deseado de servicios**, que es el porcentaje de la demanda de los clientes satisfechos a partir del inventario. El nivel de servicio también se denomina tasa de cumplimiento.

El punto de reordenamiento se basa en la noción de una distribución de probabilidad de la demanda durante el tiempo de espera. A medida que el inventario se consume (se agota), tarde o temprano el administrador del inventario colocará una orden. Pero hasta que la orden llegue, el sistema del inventario estará expuesto a un potencial faltante de inventarios; por lo tanto, el único riesgo de un faltante de inventarios es durante el tiempo de espera para el reabastecimiento.

Debe conocerse la distribución estadística de la demanda a lo largo del tiempo de espera para estimar  $R$ . Aquí se emplea un supuesto razonable de una distribución normal. El punto de reordenamiento  $R$  puede fijarse a cualquier nivel de servicio que se desee.

El punto de reorden se define como sigue:

$$R = m + s$$

Donde:

$R$  = punto de reorden

$m$  = demanda media (promedio) durante el tiempo de espera

$s$  = inventario de seguridad (o inventarios de amortiguación)

Puede expresarse inventario de seguridad como:

$$s = z\sigma$$

Donde:

$z$  = factor de seguridad

$\sigma$  = desviación estándar de la demanda durante el tiempo de espera

De esta manera, se tiene:

$$R = m + z\sigma$$

Por consiguiente, el punto de reorden se establece como igual a la demanda promedio durante el tiempo de espera ( $m$ ) más un número especificado ( $z$ ) de las desviaciones estándar ( $\sigma$ ) para protegerse contra faltantes de inventarios. Al decidir el valor de  $z$ , el número de desviaciones estándar, la empresa determina tanto el punto de reorden como el nivel de servicio. Un alto valor de  $z$  da como resultado un alto punto de reorden y un alto nivel de servicio.

#### 4.6.3 Modelo de revisión periódica ( $P$ )

A continuación, se expone el segundo tipo de sistema de administración del inventario en el cual la posición del inventario de productos terminados se revisa periódicamente en lugar de en forma continua. Se debe suponer que el proveedor hace entregas sólo con base en intervalos periódicos; por ejemplo: cada dos semanas. En este caso, la posición del inventario se revisa cada dos semanas y se coloca una orden si se requiere inventario.

Este sistema de administración del inventario, al igual que el sistema  $Q$ , se basa en el modelo de la cantidad económica de la orden. En esta sección se estima que la posición del inventario se revisa periódicamente con base en un programa fijo y que la demanda es aleatoria. Todos los supuestos de la cantidad económica de la orden de la sección 4.7.1, excepto los supuestos de una demanda constante y de la ausencia de faltantes de inventario, permanecen válidos.

En los **sistemas de revisión periódica**, la posición del inventario se revisa con base en intervalos fijos. Cuando se ejecuta una revisión, la posición del inventario se *ordena* en función de un inventario fijado como meta. El **nivel fijado como meta** se establece para cubrir la demanda hasta la siguiente revisión periódica más el tiempo de espera para la entrega.

La cantidad de la orden depende de la cuantía que sea necesaria para volver a colocar la posición del inventario en su nivel fijado como meta. Con frecuencia, el sistema de revisión periódica se denomina sistema de intervalos fijos de la orden o sistema fijo de periodos de la orden; por conveniencia, es reconocido como sistema  $P$ .

Una descripción formal del sistema  $P$  es la siguiente:

*Debe revisarse la posición del inventario (el disponible más el ordenado) con base en intervalos periódicos fijos  $P$ . En cada revisión se ordena una cantidad igual al inventario fijado como meta  $T$  menos la posición del inventario.*

En el gráfico 7 se muestra una gráfica de este sistema. El inventario disponible disminuye sobre una base irregular a medida que se usa para satisfacer la demanda, hasta que se alcanza el final del intervalo periódico fijo. En ese momento se ordena una cantidad para volver a llevar la posición del inventario al nivel fijado como meta. La orden llega más tarde, después del tiempo de espera  $L$  y, luego, se repite el ciclo de consumo, reordenamiento y recepción de la orden.

Fuente: Roger Schroeder. 1992

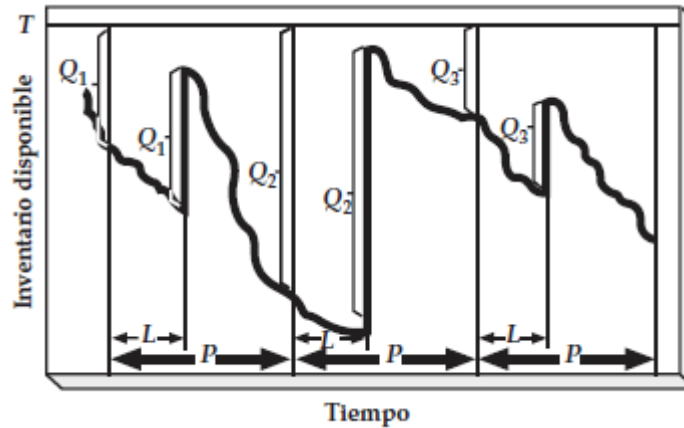


Gráfico 7 Sistema de revisión periódica.

El sistema P es diferente del Q en ciertos aspectos: 1) No tiene un punto de reorden, sino un nivel de inventario fijado como meta; 2) no tiene una cantidad económica de la orden ya que la cantidad de la orden varía de acuerdo con la demanda y 3) en el sistema P, el intervalo de la orden es fijo; en un sistema Q, una orden puede colocarse siempre que se necesite inventario.

El sistema P se determina a través de los parámetros,  $P$  y  $T$ . Ya que  $P$  es el tiempo entre las órdenes, se relaciona con la cantidad económica de la orden que se describe a continuación:

$$P = \frac{Q}{D}$$

Donde

$$Q = EOQ$$

Posteriormente, al sustituir  $Q$  en la fórmula de la cantidad económica de la orden, se tiene:

$$P = \frac{Q}{D} = \frac{1}{D} \sqrt{\frac{2SD}{iC}} = \sqrt{\frac{2S}{iCD}}$$

La ecuación anterior proporciona un intervalo de revisión aproximadamente óptimo  $P$ . Se observa que, si la demanda es altamente incierta, la aproximación de  $P$  será deficiente.

El nivel del inventario fijado como meta se establece especificando un nivel de servicio. En este caso, el nivel fijado como meta se determina a un nivel lo suficientemente alto para cubrir la demanda durante el tiempo de espera más el intervalo de revisión periódica. Este tiempo de cobertura es necesario ya que una orden no puede volverse a colocar hasta el final del siguiente intervalo de revisión y esa orden tomará el tiempo de espera conveniente para llegar. Para lograr el nivel de servicio especificado, la demanda promedio debe cubrirse a lo largo del tiempo  $P + L$  y el inventario de seguridad también debe cubrir  $P + L$ ; por lo tanto, se obtiene

$$T = m' + s'$$

Donde:

$T$  = nivel del inventario fijado como meta

$m'$  = demanda promedio a lo largo del periodo  $P + L$

$s'$  = inventario de seguridad para cubrir  $P + L$

Para el inventario de seguridad, se tiene

$$s' = z\sigma'$$

Donde:

$z$  = factor de seguridad

$\sigma'$  = desviación estándar de la demanda a lo largo de  $P + L$

Del mismo modo que en el sistema Q,  $z$  refleja el nivel deseado de servicio.

## **CAPÍTULO 5. METODOLOGÍA**

Para llevar a cabo el estudio de la problemática y una propuesta de estandarización de los procesos, control centralizado a nivel de SSMSO y finalmente una optimización en la cadena de suministro del CASR que involucra tanto a la bodega de abastecimiento como a la farmacia piloto del CDT, se utilizará una metodología que permita hacer propuestas tanto a nivel de los procesos del suministro como también dentro de las políticas de abastecimiento del sistema. De esta forma se buscará que existan protocolos de abastecimiento y que la forma de abastecerse de cada bodega sea la óptima en relación a los niveles de stock adecuados para una correcta atención al paciente, pero al mismo tiempo eficiente en costos.

De esta forma se utilizará una metodología que contiene elementos de optimización y gestión de inventarios.

### **5.1 Levantamiento y recolección de la información actual**

Para comenzar con el estudio se debe hacer un seguimiento y levantamiento de la información total del proceso de abastecimiento en la cadena de suministro de fármacos. Se debe conocer cómo se relacionan cada una de las farmacias y sus respectivas bodegas con la bodega de abastecimiento, como también la relación entre ellas.

Una vez que se maneje el sistema global, se ira entrando en detalle en cada una de las entidades del sistema, haciendo una recolección sistemática de cómo funcionan cada una de ellas en lo que respecta al manejo de medicamentos, cada cuanto piden, como piden, que cantidades piden, etc. Así como las farmacias hacen sus pedidos a la bodega de abastecimiento, la bodega de abastecimiento hace las compras y toma otras decisiones (tipos de compras, precios de compra, etc.). que también se deben manejar para la optimización.

En paralelo al levantamiento de información de los procesos se debe ir recopilando la información de las bases de datos que manejan cada una de estas entidades para tener un control de los flujos de stock. Existen múltiples sistemas en funcionamiento por lo cual se debe seleccionar cuales serán adecuados para los fines propuestos.

### **5.2 Análisis y depuración de los datos**

Debido a que los datos vendrán de múltiples fuentes se deberá hacer una limpieza de los datos para que estos puedan ser utilizados en el estudio. Se deberán hacer cruces de información y limpieza de datos incorrectos en donde se ira tomando determinaciones para obtener la data final con la cual se trabajará.

### **5.3 Análisis de la bibliografía**

Para llevar a cabo la optimización se necesitará tener conocimiento sobre distintos modelos de gestión de stock y nueva información que vaya surgiendo a lo largo del estudio, por lo cual, será necesario la recopilación de información relevante al respecto. Se considerarán dentro de la bibliografía tesis anteriores, artículos, libros, fuentes oficiales de instituciones de la salud, etc. A partir de esto, se profundizará en los conocimientos de estas áreas para poder abordar el problema

de la mejor forma posible. También servirá para poder hacer una evaluación de los posibles resultados que se podrán obtener. Parte del análisis ira estipulado en el marco teórico del trabajo.

#### 5.4 Clasificación de los medicamentos

A partir de la información obtenida en la recolección de información y de datos, se llevará a cabo una clasificación de los medicamentos para facilitar su manejo y de esta forma poder hacer un análisis más profundo de las problemáticas a trabajar. En esta clasificación se considerarán las variables relevantes para el problema y se dejara estipulado un modelo ER para un mejor entendimiento. Durante este proceso se adquirirá conocimiento necesario para la toma de decisiones sobre el manejo de stock y además se definirá con que datos finalmente se hará el estudio.

#### 5.5 Medición de los costos de stock

Para poder tomar decisiones en la gestión de stock se deben manejar los costos que están involucrados en los procesos. En base a la recolección de información de las variables que influyen en el cálculo de los costos se llevara a cabo el cálculo de cada uno de ellos. Este paso también se encuentra relacionado con la clasificación de los fármacos ya que gran parte del análisis se basará en una clasificación ABC del inventario, en donde es necesario tener conocimiento del costo de adquisición del medicamento. Otros costos de stock, que serán incorporados en la medición, servirán para comprender mejor los procesos, obtener indicadores y de esta forma incorporarlos dentro del análisis de la optimización.

#### 5.6 Elección y aplicación del modelo de gestión de inventario al proceso

En esta instancia, se contará con la información obtenida de los costos de inventarios, por lo cual será necesario la profundización en el conocimiento de modelos para la gestión de inventarios que se pretende realizar. A partir de la información obtenida se podrá mantener un control del inventario más eficiente que el existente en la actualidad. Una vez que se escoja el sistema, se podrá determinar las cantidades a pedir y en los momentos adecuados para hacerlo. La optimización considerara la farmacia piloto del CDT del CASR y su bodega de abastecimiento.

#### 5.7 Evaluar las problemáticas

Para llevar a cabo las mejoras en la gestión de inventario, son necesarias unas series de medidas para que esta sea posible de realizar. Por lo cual, se llevará a cabo una evaluación de la situación actual del manejo de stock para que de esta forma se puedan identificar malas prácticas o problemáticas que impidan que este sistema pueda ser implementado de forma correcta. Esta fase tiene relación con fuga de información, protocolos de manejo de stock, etc.

#### 5.8 Generación de propuestas de mejoras al sistema

Una vez detectadas las problemáticas en la etapa anterior, se debe considerar una generación de propuestas de mejoras a los distintos sistemas para poder hacer una implementación de la optimización planteada. Las propuestas deben incluir soluciones a los impedimentos encontrados y la incorporación de todas las actividades claves que fueron detectadas para la gestión del stock.

De esta forma, posteriormente, todos los cambios que se deban realizar se deberán adaptar a las medidas de las propuestas.

## 5.9 Análisis de las propuestas de optimización planteadas

Para medir el impacto de la propuesta de la optimización, se debe llevar a cabo un análisis en base a una comparación de los resultados esperados de una implementación con respecto a cómo se encuentra el sistema actualmente. Esta métrica será incorporada a la optimización planteada y de esta forma se podrá considerar para una futura implementación.

## 5.10 Implementación futura del sistema

En base a todo lo realizado anteriormente y en especial a los resultados obtenidos del análisis de las propuestas de optimización, se deberá tomar la decisión de la implementación de estas en el sistema. Esta decisión será tomada por el complejo asistencial Dr. Sótero del Río y no se encuentra dentro de los alcances de este estudio.



## CAPÍTULO 6. ALCANCES

Con respecto al alcance de la investigación se pueden mencionar los siguientes:

### 6.1 Área de optimización

La data con la que se lleva a cabo el análisis cuenta con la información de los movimientos de fármacos tanto de la bodega de abastecimiento como de las bodegas periféricas de las farmacias del CASR. Esta información tuvo que ser procesada para poder ser trabajada en el análisis del estudio.

Dentro de la información se tienen datos con respecto a los ingresos de los medicamentos: formato, año-mes, precio y cantidades, también datos de salida como formato, año-mes y cantidad. Con lo que finalmente también se tiene la información de stock de los medicamentos tales como: formato, año-mes, stock inicial y stock final. Adicional a estos datos también se tiene una ponderación de relevancia de cada uno de los medicamentos entregados por un químico farmacéutico del hospital.

Dado que los sistemas informáticos se han ido actualizando y mejorando para que se puedan obtener los registros de los movimientos de los fármacos es que no se tiene la misma cantidad de información para cada bodega del CASR. Para la bodega de abastecimiento se cuenta con data desde enero del 2018 hasta agosto del 2019. Con respecto a las bodegas periféricas solo se cuenta con la información de enero – agosto del 2019.

Como se mencionó anteriormente, la data está compuesta por movimientos mensuales de cada fármaco y todo esto a nivel de bodegas. No se cuenta con el mismo registro de los movimientos de los fármacos en cada una de las farmacias una vez que los fármacos salen de la bodega periférica, entran a la farmacia y posteriormente son dispensados a los pacientes. Estas se encuentran en distinto grado de avance con respecto al registro de esta información. De esta forma no se puede seguir en un 100% la trazabilidad completa del fármaco. **La única farmacia que tiene registro completo de toda la trayectoria del fármaco es la farmacia del CDT, es por esto que se trabajara con esta farmacia como piloto para el modelo de gestión de inventarios.**

**Dentro de las recomendaciones que se entregarán al hospital en el proceso de optimización se considerarán principalmente propuestas de logísticas y manejo de inventario en la bodega de abastecimiento en conjunto con una correcta distribución de los medicamentos en las bodegas periféricas de las farmacias, pero también se considerarán recomendaciones del ingreso y seguimiento de la información con sus respectivos sistemas informáticos y responsables de llevar a cabo esta actividad.**

Por lo cual la información a utilizar será la entregada por la bodega de abastecimiento, la información rescatada de la farmacia del CDT y la información nueva que se va incorporando en el proceso.

### 6.2 Medicamentos utilizados

Se llevará a cabo una clasificación de los medicamentos lo que finalmente desencadenará en que se consideren solamente los más relevantes con respecto a una determinación que será explicitada durante el desarrollo del estudio. Factores de relevancia vendrían a ser precio, rotación, importancia

del insumo a nivel de tratamiento, transitoriedad del fármaco en relación a la permanencia en las bodegas de las farmacias, entre otros. Se considerará solamente fármacos y se dejará fuera del estudio el resto de los productos tales como insumos, entre otros.

### 6.3 Horizonte de tiempo de la información

Parte relevante del estudio se basará en el levantamiento de la información y en la realización de protocolos necesarios para la realización de la gestión de inventarios que se plantearan. Para la farmacia de abastecimiento se tiene data entre las fechas: enero del 2018 a marzo del 2019. En relación a la información de la farmacia del CDT, se contará con información para el periodo de enero-agosto del 2019.

### 6.4 Procesos considerados

Dentro de todos los procesos que se llevan a cabo en la cadena de suministro de medicamentos de los distintos hospitales del SSMSO se considerara solo aquellos procesos que tengan relación con la gestión de inventario de medicamentos tanto en la bodega de abastecimiento, bodegas periféricas y farmacias de la red. Esto vendría a ser tanto las compras por bodega de abastecimiento como su posterior distribución dentro de la cadena. Se considerarán recepciones, ingresos, despachos y control de inventaros internos de cada entidad. Por lo cual solo se realizará levantamientos y recomendaciones sobre estos.

Por motivos de impacto, solo se considera una optimización que considera la gestión del inventario a nivel de cadena de suministro, sin embargo, no se profundizara en la gestión de los fármacos al interior de la farmacia del CDT.

### 6.5 Sistemas informáticos de las farmacias

A nivel ministerial se está llevando a cabo una estandarización para el registro de la información dentro de los sistemas informáticos, lo que facilitará el tratamiento de la información relacionado a la trazabilidad completa del fármaco en cada establecimiento de salud pública. Actualmente, en las farmacias de los hospitales del SSMSO, se encuentran disponibles múltiples sistemas informáticos que no conversan entre sí. En el área informática del servicio se está trabajando para que estos sistemas se puedan complementar y se pueda tener una base consolidada de toda la información, todo esto, con la finalidad de poder hacer un seguimiento completo de la trayectoria del fármaco, desde que este es comprado hasta que es dispensado al paciente.

De esta forma, en el presente estudio, se considerará, en el caso de ser necesario, la entrega de propuestas que mejoren la gestión del inventario de los fármacos con la información que los sistemas informáticos actuales son capaces de entregar para su análisis. Como también consideraciones de posibles ajustes que se podrían hacer a los sistemas informáticos a futuro para tener un mejor registro de la información. Por lo cual, no se considera la implementación de un nuevo sistema.

### 6.6 Estandarización y control central SSMSO

El cliente para el cual se está llevando a cabo el estudio es la Unidad de Salud Digital, la cual se encuentra dentro del SSMSO. A partir de este punto, el foco del estudio está centrado en poder

llevar a cabo una optimización que considere una gestión de inventario centralizado desde el servicio con la finalidad de poder ejercer control sobre los establecimientos y que finalmente se logren avances en conjunto para el cumplimiento de los compromisos de gestión que se tienen a nivel nacional.

Dentro de las propuestas se pretende generar una estandarización de la gestión, de esta forma todos los establecimientos se podrán medir de la misma forma. Por otro lado, la entrega de alguna herramienta que permita monitorizar el cómo se está llevando a cabo la gestión en cada establecimiento del servicio. Como se mencionó en el alcance 6.1, en este estudio se considera una propuesta piloto que involucra por lo menos un agente de cada nivel dentro de la cadena de suministro. En este caso se considera la bodega de abastecimiento quien inicia la cadena y finalmente la farmacia del CDT que es el último integrante de la cadena de suministro.

## 6.7 Modelo de optimización

El modelo de optimización, dada la cantidad de datos disponibles y por simplicidad, no considera la tendencia en la demanda ni tampoco la estacionalidad. Se deja propuesto como análisis futuro la utilización de modelos de pronósticos de demanda que incorporen estas variables, entre otras.

## 6.8 Variables del estudio

Por relevancia del estudio solo se consideran variables que estén estrechamente relacionadas con los costos de sobre stock y su gestión. Casos de variables que quedan fuera, tales como la incorporación de ciertos costos, caso que se puede ver en la sección 11.2, entre otros, quedan fuera del estudio por este motivo. Así como también variables que por falta de información suficiente tampoco pueden ser consideradas, tal como las mencionadas en la sección 6.7.

## 6.9 Implementación de la optimización

Uno de los alcances más importantes es el que tiene relación con la implementación de la optimización. Se considerará como parte del desarrollo de este trabajo todo lo relacionado hasta el punto de las propuestas de optimización, sin embargo, no se considerará la implementación de la optimización en la institución.

## 6.10 Costos del proyecto

No se considera la evaluación de los costos del proyecto. Las propuestas entregadas estarán enfocadas en la realidad y en las capacidades del CASR en conjunto con el SSMSO. Se está trabajando con problemas actuales que buscan soluciones accesibles, por lo que estos factores estarán contemplados en las medidas sugeridas. Una vez detallado los beneficios del modelo de optimización y las propuestas de mejora al sistema es responsabilidad del SSMSO tomar la decisión de su implementación.

## CAPÍTULO 7. LEVANTAMIENTO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

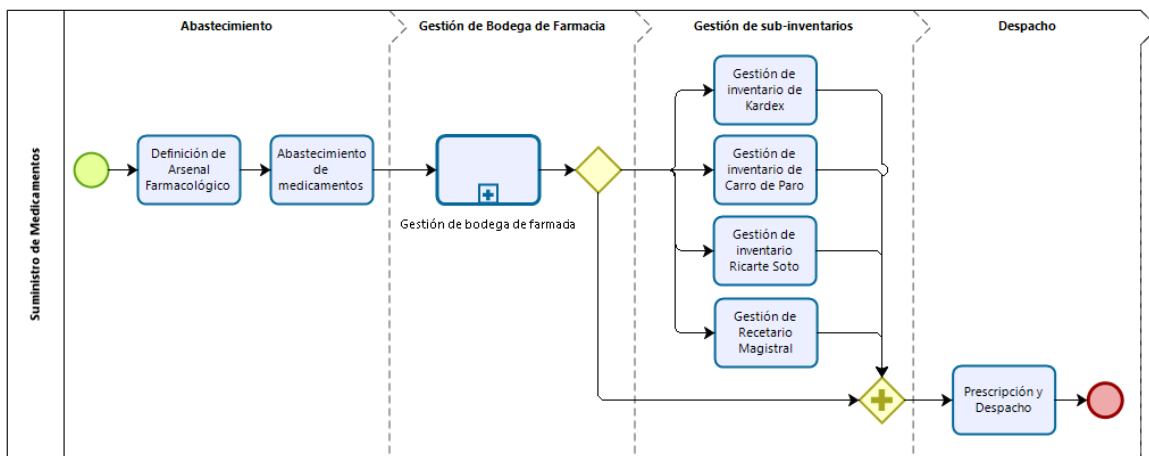
Para llevar a cabo un levantamiento de la situación actual del sistema de abastecimiento en los hospitales del SSMSO se utilizó una rubrica de evaluación que considera cada uno de los aspectos que deben tener las farmacias, bodegas, etc. De los hospitales para poder cumplir con un óptimo control del inventario de fármacos que manejan a diario.

Esta evaluación involucra conocer como es el proceso de gestión de inventarios, como son los sistemas utilizados para el registro de los fármacos, si cuentan con un maestro de medicamentos, si cuentan con digitalización de las emisiones y despachos de recetas, si se puede extraer datos mensuales, etc. Con esto se logra obtener un punto inicial con el cual se trabajará más adelante para encontrar propuestas de mejoras al sistema.

Para un mayor entendimiento del funcionamiento general dentro de cada hospital que compone el SSMSO se presentaran los procedimientos de forma genérica, los cuales varían levemente en cada hospital, pero que en general, es prácticamente el mismo. Dentro de lo que puede variar se encuentran los programas o sistemas utilizados, periodicidad de llevar a cabo ciertos procedimientos, cantidad de personal, etc.

Existe un estándar que deberían cumplir todos los establecimientos y es con este que se armó la pauta de evaluación de la situación actual. Luego en la declaración de situación de cada hospital se entrará en detalle cuales son los puntos importantes a resaltar en cada uno de ellos.

*Fuente: Elaboración propia*



*Ilustración 10 Proceso de suministro de medicamentos*

### 7.1 Solicitud de compra de medicamentos

Los Hospitales deben tener un listado de fármacos que componen el maestro de medicamentos que son los que se van a abastecer frecuentemente las farmacias. A partir de este listado y el registro de stock al momento de realizar la solicitud, se evalúa cuáles son los medicamentos que son necesarios para el siguiente periodo. Existen medicamentos que no es necesaria su reposición

debido a que alcanza para cubrir la demanda estimada hasta la siguiente fecha en que se lleva a cabo una nueva evaluación y su respectiva solicitud.

Para llevar a cabo el cálculo de la cantidad de stock a solicitar se utiliza de forma manual un cálculo de las demandas más recientes y con esa información se pide una cantidad estimada para el siguiente periodo.

Para llevar a cabo la solicitud se envía un correo al área de abastecimiento para que ellos en conjunto con todas las solicitudes de las distintas farmacias puedan hacer un pedido único a los proveedores.

## 7.2 Recepción del pedido e ingreso al sistema

La farmacia de abastecimiento debe gestionar la solicitud de compra de los medicamentos, una vez que tenga disponible los fármacos para su entrega, debe dar aviso a la farmacia respectiva para su recepción. Las entregas pueden ser de la totalidad de los fármacos o también puede ser parcial en varias entregas dependiendo de la disponibilidad que se tenga.

La farmacia una vez que coordina la entrega debe hacer recepción de los medicamentos. Estos son ingresados a la bodega de la farmacia con su codificación para hacer seguimiento y control del stock. Esta información es ingresada al sistema que utilice la farmacia, como también, en algunos casos, a una planilla Excel para controles manuales.

## 7.3 Dispensación de medicamentos

En esta etapa existen múltiples escenarios que pueden ocurrir. Pueden existir dispensaciones completas, parciales o pendientes. Partiremos con los medicamentos no entregados.

Cuando llega el paciente a la farmacia, este debe ingresar su información para conseguir un número de atención. Una vez que logra ser atendido entrega la receta a farmacia. En farmacia se verifica los fármacos a solicitar para su entrega. Cuando el fármaco no se encuentra en stock de farmacia, este debe ser verificado en el sistema para ver si se encuentra en abastecimiento o no. Existen dos posibilidades:

- El remedio se encuentra en abastecimiento y este debe ser solicitado por correo a bodega para solicitar un reabastecimiento de ese fármaco. Se debe coordinar la entrega que no es inmediata, por lo que en ese caso se devuelve la receta con una nota de entrega parcial o no entrega de medicamentos y se deja pendiente de aviso para que el paciente pueda retirar en otra fecha.
- Existe el caso en que el medicamento no se encuentra en abastecimiento, en ese caso se debe proceder tal como se explicó en el punto 7.1. Se debe mandar una orden de comprar y luego proceder para su recepción. Al igual que en el caso anterior, se devuelve la receta que queda pendiente para entregar en otra fecha posterior.

Se deja registro en el sistema si se trató de una entrega parcial o una entrega nula, se procede con la devolución de la receta con la información respectiva y se deja pendiente para su entrega futura una vez que se encuentre en stock de farmacia los fármacos faltantes.

En el caso de una entrega parcial o total se procede de la siguiente forma:

Se verifica la información del paciente para verificar que exista registro. Se verifica el código del fármaco y la dosis en la cual se debe entregar. Las dosis pueden venir en distintos formatos por lo cual se debe llevar a cabo el armado del pedido. Una vez que se reúnen los fármacos se guardan en una bolsa con la información de las dosis y tiempo de duración del consumo.

En la etapa final se debe verificar que toda la información se encuentre correcta, en caso de existir algún error se corrige de forma inmediata. Una vez que todo está correcto se procede al registro de la información de entrega y el paciente hace recepción de la solicitud. El registro va a variar en los distintos sistemas disponibles de cada farmacia.

Si se trata de una entrega parcial, tal como se mencionó anteriormente, se le entregan los medicamentos disponibles al paciente y los faltantes se dejarán pendientes para un próximo retiro sujeto a la disponibilidad de farmacia. Si es una entrega completa, el paciente queda con el proceso de retiro finalizado.

Existen casos excepcionales en el que el medicamento no se encuentra en el arsenal de fármacos. Estos casos se deben realizar otros procedimientos que varían según establecimiento. En general lo que se realiza, es una solicitud de compra especial en la cual se deben obtener los permisos respectivos y una verificación en sistema que verifique que efectivamente este medicamento no se encuentra incorporado en los sistemas. Una vez que se consiguen los permisos y se ingresa al sistema el proceso pasa a formar parte del procedimiento estándar de compra. Se debe hacer la solicitud de compra, se debe recepcionar en farmacia y una vez a disposición de esta, se podrá hacer entrega al paciente. El paciente debe estar a la espera del abastecimiento del fármaco para poder hacer una futura recepción.

#### 7.4 Control de inventario

El control de inventario es un tema complejo en la mayoría de los complejos hospitalarios. Se debe hacer un registro tanto de la recepción, despacho y dispensación de fármacos.

El despacho de medicamento siempre es realizado desde bodega de abastecimiento hacia las bodegas de farmacia. Bodega de abastecimiento tiene su propio control de inventario de entrada de compras y salidas a farmacias, es un procedimiento más simple de controlar. La situación se empieza a complicar en las farmacias.

La farmacia debe hacer una recepción de los medicamentos y estos deben ser incorporados al stock de la bodega. Luego para hacer uso de los fármacos en farmacias, estos deben salir de bodega, dejando un registro y luego ser incorporados a la farmacia en sí. En la farmacia los medicamentos son incorporados a través de estanterías o sistemas de dispensación automáticas tales como Kardex. Una vez que ya existe stock en farmacia, estos ya están disponibles para su dispensación a los pacientes.

Existe una diferencia entre despacho y dispensación. El despacho tiene relación al sistema de bodegaje de los fármacos y la dispensación tiene relación con la entrega a los pacientes del fármaco. Ambos sistemas son independientes, pero deben complementarse para que exista una trazabilidad de los fármacos.

De esta forma debe existir un registro tanto de los movimientos entre y desde bodegas, de los movimientos al interior de las farmacias y finalmente de la entrega final del fármaco. La trazabilidad debe ir desde la compra hasta la entrega del fármaco.

Aquí es donde existe la mayor problemática en lo relacionado a la gestión del fármaco. Los distintos complejos cuentan con distintos sistemas de registro, distintas codificaciones de los fármacos y es complejo seguir la trazabilidad completa del fármaco ya que muchos sistemas no conversan entre sí y se deben hacer complejos trabajos de obtención de datos y cruces de bases de datos para complementar la información. En este punto se trabajará más adelante en el cual se proporcionará la información del levantamiento de información y finalmente se entregará una propuesta de optimización.

## 7.5 Compra de fármacos por parte de abastecimiento

Las compras realizadas por parte de abastecimiento son llevadas a cabo en periodos establecidos y estas se deben hacer de acuerdo a la información recopilada por todas las áreas o farmacias de la institución. Las compras se deben acoger a los programas de adquisiciones, es decir, los fármacos deben estar incorporados al arsenal farmacológico establecido. Las decisiones de compra, es decir, las cantidades solicitadas por cada área son de su responsabilidad con respecto a su control de inventario y stock disponible. La bodega toma la información recopilada, revisa de acuerdo a su propio inventario y hace las correcciones pertinentes. Luego se ejecuta la orden de compra y se procede con los pasos mencionados anteriormente.

Existen las compras excepcionales que se mencionaron en el punto 7.3 que deben pasar por una validación previa de solicitud, la cual una vez que se consigue su aprobación pueden ser incorporados al resto del arsenal.

Las modalidades de compra se encuentran incorporadas en la contextualización de este estudio y en resumen son: Compra por convenio marco, compra por licitación, compra directa y programas especiales. Una vez realizada la compra se procede con el aviso, coordinación y despacho a las farmacias respectivas.

## 7.6 Compras y recepción por parte de abastecimiento

Una vez que los proveedores ya tienen los productos, estos deben ser recepcionados por la bodega de abastecimiento, el proveedor debe hacer la entrega junto a la orden de compra y su respectiva factura. Bodega debe hacer todas las tramitaciones con el área de finanzas y áreas relacionadas con el proceso de adquisiciones. Una vez que todo está aprobado, bodega central recepciona los productos y son incorporados al sistema de registro de la bodega con sus respectivos códigos del establecimiento. Los productos permanecen en la bodega y se hace despacho de los medicamentos que son requeridos en farmacias. Para esto, se da aviso de la llegada de los fármacos y se coordinan todas las entregas pendientes. Con esta actividad se inicia el proceso y se pueden realizar todas las actividades mencionadas anteriormente. En conjunto, al considerar el proceso completo, se puede llevar a cabo una trazabilidad completa del fármaco.

A partir del proceso recientemente mencionado, que relata de forma genérica la forma en que proceden los distintos establecimientos del SSMSO, se hizo un levantamiento de la situación actual de cada institución y a partir de esta evaluación se llevarán a cabo las propuestas de optimización.

## **CAPÍTULO 8. SITUACIÓN ACTUAL DETALLADA POR HOSPITAL DEL SSMSO**

En base a una pauta de seguimiento que evalúa el grado de avance de cada uno de los hospitales de forma objetiva, se detallara en qué situación se encuentra cada hospital del SSMSO. La pauta de seguimiento se basa en distintos parámetros previamente clasificados, tales como, procesos, sistemas e indicadores.

### **8.1 Hospital San José de Maipo**

El Hospital San José de Maipo cuenta con 3 farmacias principales que están a cargo de la dispensación de fármacos. Al igual que todos los hospitales tiene su bodega central de abastecimiento y esta, una vez a la semana, despacha a las 3 farmacias que vendrían a ser: farmacia ambulatoria, farmacia sanatorio y farmacia Laennec. La primera se trata de una farmacia APS y las otra dos son farmacias dentro del sector de hospitalizados.

El hospital se encuentra sin avances a nivel de procesos. No cuenta con un procedimiento establecido que detalle responsables, tanto para la gestión, como para el control de inventarios. Por otro lado, tampoco indica la frecuencia con la cual se deben realizar estas actividades, como se deben hacer, etc.

A nivel de sistemas, cuenta con un maestro de medicamentos (listado con medicamentos que se trabajaran durante el periodo). El problema que existe aquí es que el maestro no se encuentra homologado al 100% en todos los sistemas. Este listado está compuesto por alrededor de 60 medicamentos.

La farmacia APS cuenta con dos sistemas independientes, un sistema de bodega periférica para el control de stock y un sistema de dispensación para la entrega de cada paciente. El de bodega periférica tiene la capacidad de hacer solicitud a bodega central, registrar ingresos, despachos, stock y control de inventarios. El sistema que utilizan para la dispensación (Rayén) tiene otros parámetros de registro que están más relacionados con el registro clínico. Información pertinente de este sistema, que podría utilizarse para el proceso de gestión de inventarios, es el registro que realiza cada vez que no se dispensa un fármaco y el motivo por el cual no se llevó a cabo.

Las farmacias del área de hospitalización cuentan con el sistema de bodega periférica, sin embargo, tienen problemas en el proceso de dispensación, no cuentan con el sistema de Rayén y se está trabajando para adaptar un sistema que realice esta labor. Debido a que no tienen sistema de dispensación, lo que se hace actualmente es llevar a cabo un control a partir de planillas Excel manuales y al finalizar el día, estos movimientos se cargan al sistema.

En términos de entrega de información de los movimientos mensuales que realizan las farmacias a nivel hospitalario, se pudo verificar que a través de bodega central se puede emitir un informe, sin embargo, los movimientos de bodegas periféricas y del sistema de dispensación son más complejos y no es fácil obtener la información.

A partir de esto se puede observar la falta de procedimientos y la complejidad tanto para el manejo de la información de registro y su obtención.



*Tabla 4 Resumen sistemas informáticos HSJM*  
Sistema de Información

Bodega de Farmacia	Abastecimiento	Bodega	Dispensador Automático	Dispensación manual	Prescripción
Hospitalizado	SW. SSMSO	Bodega P.	-	Bincard	X
Laennec	SW. SSMSO	Bodega P.	-	Bincard	X
APS	SW. SSMSO	Bodega P.	-	Rayén	Rayén

- \* Bodega de abastecimiento no tiene QF y no puede recibir medicamentos controlados. Plantean crear una droguería y reestructurar la cadena de suministro de las farmacias.
- \* Hospitalizado: Excel agregado (Bincard) en Hospitalizado.
- \* No se le esta dando uso al sistema de bodega periférica.
- \* Si bodega central despacha parcial la solicitud queda abierta y no se registra quiebre de stock.
- \* Falta homologar algunos códigos en Rayén.

*Fuente: Elaboración propia*

## 8.2 Hospital La Florida

El Hospital la florida es uno de los hospitales más nuevos dentro del SSMSO. Actualmente cuenta con dos farmacias principales para el despacho y la dispensación de fármacos. Tiene 2 farmacias, está la farmacia de ambulatorio y la farmacia de hospitalizados.

El hospital se encuentra avanzado en términos de procedimientos para la gestión de inventarios con respecto a los otros hospitales del servicio. Existe un procedimiento de cómo llevar a cabo la gestión y se logra mapear todo el flujo de los medicamentos con ciertas restricciones que se solucionaran a corto plazo. Actualmente existen comisiones de trabajo para avanzar en las mejoras de los procedimientos y se logra ver que existe una clara determinación de responsabilidades dentro de las áreas involucradas, tanto a nivel de equipo como de persona específica a cargo.

Actualmente cuentan con 9 subcomisiones las cuales se encuentran trabajando con 6 objetivos en común. A partir de estos se logra obtener un objetivo central que vendría a ser el poder lograr una dispensación completa de las recetas. Anteriormente trabajaban en mejorar los tiempos de dispensación, pero este objetivo fue cambiando hasta llegar al objetivo actual.

Actualmente cuentan con un maestro de medicamentos en los sistemas informáticos. Lo que queda es que este pueda ser actualizado en cada uno de los sistemas para que se pueda hacer la trazabilidad completa del fármaco. Dado que recientemente se logró este trabajo, no se ha estipulado un futuro procedimiento de cómo realizar la actualización del mismo, sin embargo, en el modelamiento actual se encuentran trabajando en cómo se va a estructurar el sistema para no volver a tener los mismos problemas que se tuvieron en un pasado.

Existe todo un estudio con respecto a la parametrización de los atributos del maestro, estudios de bibliografías, entre otras fuentes, con la finalidad de encontrar la mejor forma de representar los datos. Tienen como objetivo lograr centralizar la información, lograr esta estandarización y para esto están utilizando actualmente fuentes tales como Vademecum.

Tienen restricciones con ciertos medicamentos, tales como los controlados, ya que argumentan que el servicio clínico actualmente no funciona como una bodega, pero se encuentran trabajando para solucionar este problema.

Con respecto a los sistemas informáticos, el hospital cuenta con 5 sistemas informáticos los cuales se encuentran actualmente trabajando para que haya un correcto flujo de los datos y se pueda obtener la información con facilidad. Cuentan con: Thalamus, Farmatools, SGA, SAM, OCRA y SAP. Actualmente estos 5 sistemas se encuentran en actualización para la homologación del maestro de fármacos.

Los sistemas tienen gran variedad de registro tales como compras, ingresos, stock y despachos, sin embargo, no cuentan con un registro de las devoluciones o las mermas. Con relación al quiebre de stock, existe un registro de lo solicitado, lo dispensado y lo entregado, pero no un registro directo del quiebre, solo se logra deducir con estos registros cuando existen problemas de este tipo.

En términos de la dispensación de las recetas, cuando existe una receta incompleta, se genera una nueva receta con lo dispensado y la anterior queda pendiente, de esta forma no existe un manejo adecuado con respecto a la dispensación de los fármacos de las recetas. La declaración de despachos incompletos debiera ser a través de la misma receta.

Con toda esta información, sistemas y registros, es posible la obtención de información de los distintos registros de datos. Aún existe la brecha de trazabilidad completa del fármaco dado que están actualizando los sistemas, por lo que dentro de los datos faltantes se encuentra el stock de cada farmacia. Pueden obtener compras y dispensaciones, pero no logran cuadrar el stock. Una vez que se resuelva este problema, el flujo de datos no tendrá mayor problema.

*Tabla 5 Resumen sistemas informáticos HLF*

Sistema de Información

Bodega de Farmacia	Sistema de Información				
	Abastecimiento	Bodega	Dispensación automática	Dispensación manual	Prescripción
Hospitalizado	SAP	SAM	SGA	SGA	X
Ambulatoria	SAP	Farmatools	Farmatools	SI	HIS

\* Falta cuadrar los stocks para línea base.

\* Los sistemas no cuentan con devoluciones ni mermas.

\* Se generan pasos entre lo solicitado, luego lo dispensado y luego lo entregado. Se puede deducir quiebre de stock. Pero no existe registro.

\* Cuando existe una receta incompleta, se genera otra receta para completar. No funciona de forma correcta.

\* No tienen proceso de control de inventario definido aún.

*Fuente: Elaboración propia*

### 8.3 Complejo Asistencial Sótero del Río

El Complejo Asistencial Sótero del Río cuenta con 3 farmacias principales para el despacho y la dispensación de fármacos. Al igual que los demás hospitales, cuenta con una bodega de abastecimiento que hace las compras y el despacho al resto de las farmacias. Las farmacias son: farmacia del CDT en atención ambulatoria, farmacia de pediatría, farmacia de oncología y farmacia central de hospitalizados.

El hospital se encuentra más avanzado en términos de algunos procedimientos y responsables de ciertas actividades, por ejemplo, solo se permiten movimientos de bodega por QF responsable y 2 TP asignados para la labor. Todo movimiento debe ser registrado en el sistema informático y finalmente se propone la realización de 2 inventarios generales al año.

Como se indicó con las medidas mencionadas, estas son medidas de control de inventario, sin embargo, no existen medidas para la gestión del inventario y tampoco una determinación de la frecuencia para llevar a cabo tanto el control como la gestión. Existe un inventario general, pero este no es suficiente si se quiere tener un mayor control y lograr mantener los inventarios cuadrados para posteriormente trabajar en la gestión de estos.

Con respecto al maestro de medicamentos, el CASR ha logrado realizar la definición del maestro, este se encuentra homologado entre los sistemas y se puede hacer una trazabilidad del fármaco por lo menos hasta la bodega periférica del sistema. A nivel de SSMSO la unidad de UNAGIS ha estado trabajando en la homologación de los fármacos del CASR. En cada uno de los sistemas informáticos, tanto del bodegaje como de la dispensación, se encuentra homologado el maestro de fármacos.

En términos de sistemas informáticos cada farmacia tiene distintos grados de avance. La farmacia del CDT tiene la mayor integración de sistemas. El medicamento ingresa a la bodega periférica, luego es despachado a los sistemas de dispensación automática como es el Kardex y posteriormente su dispensación es llevada a cabo a través del software Pulso, el cual también se encuentra integrado. Pulso es capaz de incorporar cuando una receta es despachada completa, parcial y no dispensada. Por último, esta farmacia es la única que está trabajando a modo de prueba con sistemas automáticos de abastecimiento en base a puntos críticos de stock mínimo.

La farmacia de Pediatría tiene el sistema de bodega y a partir de este se lleva a cabo la dispensación de fármacos. Es decir, la misma bodega tiene la funcionalidad de realizar ambas labores, bodegaje y dispensación. No cuenta con sistema pulso para la dispensación.

La farmacia de oncología tampoco funciona con sistema pulso por lo que también se utiliza solo el sistema de bodega periférica. Esta bodega contiene fármacos tanto ambulatorios como controlados por lo cual el manejo de la ficha electrónica va a depender del fármaco dispensado. El de los fármacos controlados es un manejo manual y el de los fármacos ambulatorios es por ficha electrónica.

Por último, la farmacia de hospitalizado, además del sistema de bodega periférica, también cuenta con un sistema de dispensación, pero en este caso los sistemas no se encuentran integrados, por lo cual no se puede llevar a cabo la trazabilidad completa del fármaco. Se está trabajando para la integración de pulso y la actualización del sistema de dispensación automática que funciona actualmente con un software llamado Griffols.

El CASR puede obtener la información a nivel de bodega central y bodegas periféricas de farmacia. En los casos que se encuentra integrado con los sistemas de dispensación, se puede llegar a un mayor detalle, esto varía según lo descrito con anterioridad. A partir de esta información, el CASR logra cumplir con la línea base solicitada en la gestión de inventario requerida por parte del Ministerio, sin embargo, hacen falta varios puntos de mejora que se trabajaran a lo largo de este estudio.

**Tabla 6 Resumen sistemas informáticos CASR**

Sistema de Información

Bodega de Farmacia		Abastecimiento	Bodega	Dispensador Automático	Dispensación manual	Prescripción
	Hospitalizado	Abastecimiento 2	Bodega P.	Griffols	Griffols	X
	CDT	Abastecimiento 2	Bodega P.	Si	Pulso	Pulso
	Pediatría	Abastecimiento 2	Bodega P.	-	Si	X
	Oncología	Abastecimiento 2	Bodega P.	-	Si	Pulso

- Hospitalizado:
  - Pulso no se encuentra implementado.
  - Se registran salidas a los dispensadores automáticos, pero no se tiene acceso a los datos de dispensación (Griffols).
- Pediatría:
  - No tiene registro de dispensación. Se registran consumos agregados.
  - Pulso no está implementado en pediatría. Esta considerado para después de hospitalizado.
- Oncología: Pulso no registra recetas magistrales, pero tiene registro de dispensación por paciente.
- No se registran prescripciones de Psicotrónicos

*Fuente: Elaboración propia*

## 8.4 Hospital Padre Hurtado

El Hospital Padre Hurtado cuenta con 3 farmacias principales. La cadena suministro inicia desde una bodega de abastecimiento que distribuye a cada una de las farmacias. Existe una farmacia de hospitalizados (farmacia central) y con dos farmacias de ambulatorio, CRS1 y CRS2.

A nivel de proceso, el personal sabe cómo llevar a cabo el manejo de los fármacos en toda la cadena de suministro. Desde la bodega de abastecimiento se envían los medicamentos a las distintas farmacias de forma directa y desde la farmacia de hospitalizados se despacha a los distintos botiquines que existen en las diferentes áreas del servicio. Sin embargo, no está establecido un procedimiento que describa como llevar a cabo cada actividad, quienes son los encargados o que defina como llevar a cabo la gestión de inventarios.

Con respecto a los sistemas informáticos, el hospital se encuentra en un proceso de cambios. Actualmente se encuentran trabajando con sistemas informáticos de desarrollo propio, pero al mismo tiempo se encuentran trabajando en paralelo con un sistema informático proveniente del CASR. El nuevo sistema que se está incorporando se encuentra en marcha blanca y se espera que posteriormente sea usado como sistema oficial.

La única farmacia que tiene un sistema de dispensación automático es la farmacia de hospitalizado que tiene un dispensador con el software Griffols. El contrato se encuentra vigente y se puede obtener información valiosa por este medio. No tienen la intención de incorporar sistemas de este tipo en ambulatorio ya que declaran que no es necesario.

El manejo de los fármacos vencidos o las devoluciones se llevan a cabo a través de farmacia de hospitalizados. Las devoluciones provienen tanto desde las farmacias ambulatorias como de los botiquines de las unidades clínicas. Una vez devueltos se llevan a cabo los procedimientos de realizar informes de mermas, etc.

Entrando más en detalle, el hospital cuenta con registro clínico electrónico propio tanto en el área ambulatoria como hospitalizado, pero también se encuentran en fase de cambios. Están cerrando un proceso de licitación para la incorporación de un nuevo sistema que se integrara en primera instancia en el área ambulatoria y se espera que a mediano plazo se incorpore en el área de hospitalizados.

Por estos motivos es que la trazabilidad del fármaco en este hospital incorpora lo que son las compras y el stock, pero tienen falencias en el seguimiento de las salidas hacia el paciente. Tienen registros manuales o de los sistemas propios, pero estos no se encuentran integrados al sistema completo. Una vez se logre homologar el registro clínico y los nuevos sistemas que se están incorporando se podrá hacer una trazabilidad completa.

**Tabla 7 Resumen sistemas informáticos HPH**  
Sistema de Información

Bodega de Farmacia		Abastecimiento	Bodega	Dispensador Automático	Dispensación manual	Prescripción
	Hospitalizado	SW. CASR	Bodega P.	Griffols	Griffols	Si
	CRS1	SW. CASR	Bodega P.	-	Si	Si
	CRS2	SW. CASR	Bodega P.	-	Si	Si

- \* Se va a implementar una nueva Ficha Clínica que contará con prescripción digital
- \* Sistema de bodegas esta en marcha blanca, pero persiste uso de software anterior
- \* Hospitalizado cuenta con desarrollo propio para prescripción, que se dejó de usar por reacreditación.
- \* Las compras desde abastecimiento se están haciendo por sistema anterior, por tanto, compras no puede verlo.
- \* Existen mas de 15 unidades que tienen botiquines sin control.
- \* Problemas con el registro de los controlados (Libro electrónico).
- \* Trazabilidad solo hasta la bodega periférica, no existen los despachos por farmacia para la línea base.

*Fuente: Elaboración propia*

Resumiendo, el levantamiento de los procesos existentes en los 4 hospitales mencionados del SSMSO, se obtiene lo siguiente:

Tabla 8 Resumen sistemas informáticos de los 4 hospitales mencionados del SSMSO

		Entrada	Stock		Salida	
		Abastecimiento	Bodega	Dispensador Automático	Dispensación manual	Prescripción
CASR	Hospitalizado	●	●	●	●	⊗
	CDT	●	●	●	●	●
	Pediatría	●	●	-	⊗	⊗
	Oncología	●	●	-	●	●
HSJM	Hospitalizado	●	●	-	●	⊗
	Laennec	●	●	-	●	⊗
	APS	●	●	-	●	●
HPH	Hospitalizado	●	●	●	●	●
	CRS1	●	●	-	●	●
	CRS2	●	●	-	●	●
HLF	Hospitalizado	●	●	●	●	⊗
	Ambulatoria	●	●	●	●	●

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9 Resumen trazabilidad de fármacos de los 4 hospitales mencionados del SSMSO

		Entrada	Stock	Salida	Brechas
CASR	Hospitalizado	●	●	●	La información se encuentra atrapada en Griffols
	CDT	●	●	●	
	Pediatría	●	●	⊗	Implementar Pulso
	Oncología	●	●	●	
HSJM	Hospitalizado	●	●	●	Priorizar desarrollo de Receta Electrónica en Rayén Hospitalizado
	Laennec	●	●	●	Priorizar desarrollo de Receta Electrónica en Rayén Hospitalizado
	APS	●	●	●	Integrar Rayén con sistema de bodega periférica
HPH	Hospitalizado	●	●	●	Evaluar uso desarrollo propio para prescripciones y finalizar implementación de sistema de bodega periférica
	CRS1	●	●	⊗	Implementar nueva ficha clínica
	CRS2	●	●	⊗	Implementar nueva ficha clínica
HLF	Hospitalizado	●	●	●	Completar homologación de códigos en los sistemas Cuadrar inventarios
	Ambulatoria	●	●	●	Ídem

Fuente: Elaboración propia

## **CAPÍTULO 9. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA [17]**

En esta sección ya se cuenta con el levantamiento de la situación actual de los establecimientos del SSMSO. Ya en este punto es importante llevar a cabo una revisión de la bibliografía con la finalidad de cumplir con el objetivo propuesto para este estudio. Es por esto que, para poder entender lo que se está haciendo a nivel nacional para la gestión del inventario en los establecimientos de salud, se procederá a hacer una revisión y análisis de los requerimientos que está solicitando el Minsal a los establecimientos públicos.

Durante 2016 -2018, el Minsal trabajó en la línea de poseer una instalación formal del proceso mediante:

- **2016:** Levantamiento del proceso de gestión de inventario de los establecimientos, incluyendo el flujo entre Unidades tales como: Abastecimiento, Logística y Farmacia en caso de corresponder.
- Desarrollo y seguimiento de indicadores.
- **2017:** Formalizar el proceso de gestión de inventario en todos los establecimientos, a partir de un procedimiento que fuera de conocimiento de las partes involucradas.
- Desarrollo de una metodología que permitiera realizar la clasificación según el análisis o clasificación ABC.
- Desarrollo de un indicador que diera cuenta de esta clasificación en conjunto con la determinación del índice de rotación de los productos del arsenal farmacológico.
- **2018:** Selección de un indicador que integrara más elementos para mejorar la Gestión de Inventario.

Para el año 2019 el indicador de optimización de inventario se ha subdividido en 3 ítems, los cuales buscan recoger las observaciones respecto a su uso en las Redes.

### **Establecimientos de Alta y Mediana Complejidad:**

**Indicador = Matriz ABC con rotación\_variabilidad de demanda x 0,3 + ABC multicriterio x 0,3 + (ABC + rotación) x 0,4**

- a. Clasificación ABC de medicamentos + determinación del índice de rotación:** es la metodología existente en la orientación 2017-2018, para los productos que aparecen como de seguimiento (baja rotación y alto costo).

**Objetivo:** Mejorar aquellos productos que tienen rotación **menor** o igual a 8.

**Base:** n° de medicamentos que tienen baja rotación y alto costo (clasificados como A)

Indicador = n° de medicamentos gestionados (rotación mayor o igual a 8 en el corte) /  
base

**b. ABC multicriterio:** utiliza como base la realización del ABC normal, y se incorpora un **ponderador de riesgo** a cada medicamento. De preferencia, éste debe ser generado en conjunto por el equipo clínico (Profesional Prescriptor, Químico Farmacéutico). Luego, de este ABC ajustado por riesgo se deben monitorizar aquellos medicamentos que se encuentren en la categoría A.

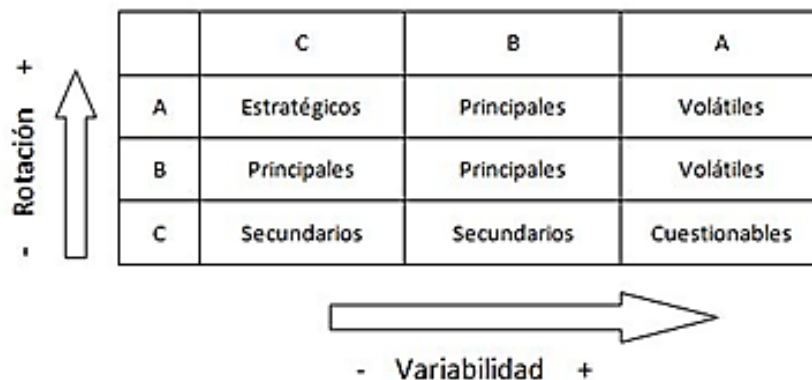
**Objetivo:** Introducir una variable de criticidad desde el punto de vista clínico, que permita garantizar la entrega de medicamentos a los pacientes.

**Base:** Total de pacientes que utilizan los \*15 primeros medicamentos pertenecientes a la categoría A.

Indicador: n° pacientes con entrega completa de los medicamentos monitorizados / base

**c. Matriz ABC con Rotación\_variabilidad de demanda:** utiliza la clasificación ABC y adicionalmente la variabilidad de la rotación de inventario.

*Fuente: Ministerio de Salud*



*Ilustración 11 Matriz ABC Rotación-variabilidad*

**Rotación:**

- A: alto valor de rotación – (80% del valor de las salidas)
- B: medio valor de rotación – (15% del valor de las salidas)
- C: bajo valor de rotación – (5% del valor de las salidas)

**Variabilidad de la demanda:**

- A: alta variabilidad (coeficiente de variación  $\geq 2$ )
- B: media variabilidad (coeficiente de variación entre 1 y 2)
- C: baja variabilidad (coeficiente de variación menor que 1)

**AC – Estratégicos:** Alto valor de salida y poca variabilidad. Es recomendable aprovisionarse de forma frecuente en pequeñas cantidades para tener bajos niveles de stock. Es fácil conseguir un buen nivel de servicio con poco stock de seguridad.

**Recomendación:** Una sola Licitación por el o los productos, incluyendo cláusula de aumento o reducción de la demanda según el análisis obtenido, luego generar OC mensuales o quincenales de acuerdo a las capacidades de la bodega.



**AB – Principales:** Alto valor de salida y variabilidad media.

**Recomendación:** Reaprovisionamiento frecuente y en cantidades pequeñas como en el punto anterior, pero hay que establecer el compromiso entre nivel de servicio y stock de seguridad. Un alto nivel de servicio podría costar caro. (Al igual que el anterior, pero aumentando la capacidad de ajustar la demanda dentro del rango promedio de la desviación, con entregas mensuales y manteniendo un stock de 1,5 meses).

**BC y BB – Principales:** Valor medio y baja variabilidad. No es necesario reaprovisionar tan frecuentemente ya que el impacto del inventario es menor. Es posible garantizar un nivel de servicio alto con un stock de seguridad bajo.

**Recomendación:** Al igual que para el caso AC, realizar una sola licitación por el total de la demanda e incluir cláusula de ajuste por variabilidad.

**AA y BA – Volátiles:** Alto valor de salida y alta variabilidad. Se recomienda el suministro bajo pedido. De otra forma, el costo de un nivel de servicio razonable sería muy alto, generando altos niveles de obsolescencia.

**Recomendación:** Elaborar convenios de suministro, ya sea a nivel de Servicio de Salud o bien de establecimientos, que aseguren la entrega ante no disponibilidad del proveedor. (evitar trato directo).

**CC y CB – Secundarios:** Bajo valor y baja o media variabilidad. Bajo impacto en el coste del stock, se recomienda minimizar los costes operativos tratando de minimizar el número de pedidos y de transacciones.

**Recomendación:** Elaborar convenios de suministro, ya sea a nivel de Servicio de Salud o bien de establecimientos, que aseguren la entrega ante no disponibilidad del proveedor. (evitar trato directo).

**CA – Cuestionables:** Bajo valor y alta variabilidad. Corre el riesgo de quedar obsoleto. Se recomienda reaprovisionar bajo pedido y convendría cuestionarse la necesidad de estas referencias.

**Recomendación:** Elaborar convenios de suministro, ya sea a nivel de Servicio de Salud o bien de establecimientos, que aseguren la entrega ante no disponibilidad del proveedor, utilizar trato directo en caso de ser necesario, pero teniendo implementado un plan de acción en caso de no contar con disponibilidad en el mercado.

**Objetivo:** Mejorar la planificación de compra, en función del comportamiento de la demanda.

**Base:** Total de productos del Arsenal Farmacológico.

Indicador: N° productos que siguen la indicación recomendada por cada tipo/ base

Nota: *Productos adquiridos vía CENABAST, serán considerados que cumplen con recomendación.*

Para llevar a cabo el análisis propuesto por el Minsal, todos los productos:

- El archivo base debe contar con 4 pestañas (stock, salidas, compras, ponderación).
- Cuentan con un precio asociado.
- Tienen stock inicial y final para cada mes del año 2018-2019.
- Tienen información de consumo de todos los meses.

Las metas por corte trimestral para el año 2019 son las siguientes:

$$\text{Meta IC} = \text{LB} + ((95\% - \text{LB}) \times 0,25)$$

$$\text{Meta IIC} = \text{LB} + ((95\% - \text{LB}) \times 0,50)$$

$$\text{Meta IIIC} = \text{LB} + ((95\% - \text{LB}) \times 0,75)$$

$$\text{Meta IVC} = \text{LB} + ((95\% - \text{LB}) \times 1)$$

Siendo LB el indicador con los datos del año 2018.

A partir de toda esta información se puede tener un parámetro de lo que se está solicitando hoy en día a nivel de gobierno a los establecimientos. Dentro del análisis específico que se hará dentro del SSMSO, específicamente en el CASR y la farmacia piloto del CDT, se considerará esta información (recopilada desde los instructivos del compromiso de gestión 19.1) como base para los futuros análisis.

## **CAPÍTULO 10. MANEJO DE DATOS**

### 10.1 Recolección de información registrada

A partir de este punto, ya conociendo en qué situación se encuentra cada uno de los hospitales con sus respectivas farmacias, se profundizará en el estudio del flujo de los fármacos de una de las farmacias seleccionada como piloto para su análisis y posterior diagnóstico. Ya se tiene información con respecto a los procesos y los sistemas informáticos que apoyan en los registros, ahora el foco estará en las solicitudes de fármacos para su abastecimiento, en los stocks que se manejan mensualmente y en las salidas de los fármacos que son dispensados a los pacientes.

La farmacia seleccionada es la farmacia del CDT del CASR. El motivo por el cual se escogerá esta farmacia es que es una de las farmacias que mayor flujo concentra dentro de los hospitales, tiene registro completo de la trazabilidad del fármaco y un diagnóstico de esta permitiría que los resultados puedan ser replicables a las demás farmacias del SSMSO.

#### 10.1.1 Generación de la data completa

La base con la cual se trabajará es la base con la cual se llevó a cabo la entrega de la información requerida por el Ministerio de Salud para el COMGES 19.1. Este compromiso involucra diversas áreas de gestión dentro de las organizaciones, en este caso el área de foco es el área de farmacia.

A partir de la información entregada, el ministerio plantea ciertas recomendaciones del manejo del inventario de los fármacos. La información se sube a una plataforma y esta entrega un estudio ABC, entre otros, con el cual finalmente a partir de la información entregada, el ministerio propone ciertas recomendaciones para el trato de cada uno de los conjuntos de fármacos obtenidos.

La información requerida para la utilización de esta plataforma es una plantilla Excel que debe tener 4 contenidos principales los cuales se desglosan en 4 libros del Excel.

La base con la cual se cuenta es de los meses enero hasta agosto. Los datos se encuentran agrupados en movimientos mensuales para ser tratados con mayor facilidad en la aplicación de modelos y cálculos necesarios para el estudio. Al tratarse de una farmacia dentro del CASR esta no es la que lleva a cabo las compras de manera directa. Toda la logística la lleva a cabo la bodega de abastecimiento a partir de las necesidades de las farmacias. De esta forma las compras provienen solamente de esta bodega y los ingresos de la farmacia vendrían a ser las solicitudes de pedido de la farmacia a la bodega. El stock es el stock de la farmacia y las salidas son las dispensaciones de la farmacia a los pacientes.

El primer libro debe contener el stock de cada farmacia dentro de la organización, los atributos son.  
ID\_Punto: Es el identificador del lugar que se está informando, en caso de no estar consolidado.  
ID\_Producto: Identificador único del medicamento, en el establecimiento.  
Descripción: Es el nombre único del medicamento.  
Unidad: Es la unidad de medida del medicamento, es esencial que todos los correspondientes a un mismo medicamento sea en la misma unidad de medida.

Año\_mes: Es la unidad de medida del medicamento, es esencial que todos los correspondientes a un mismo medicamento sea en la misma unidad de medida.

Stock\_ini: Es el stock inicial del medicamento existente al día 1 del mes informado.

Stock\_final: Es el stock final del medicamento existente al día 30 del mes informado.

El segundo libro contiene las Salidas, los atributos son:

ID\_Salida: Es el identificador del punto donde se entrega en caso, de no tener la información consolidada.

ID\_Producto: Es el identificador único del medicamento, en el establecimiento.

Descripción: Es el nombre único del medicamento.

Unidad: Es la unidad de medida del medicamento, es esencial que todos los correspondientes a un mismo medicamento sea en la misma unidad de medida.

Cantidad: Corresponde a la cantidad entregada en ese mes.

Año\_mes: Año y mes que se está informando.

El tercer libro contiene las compras, los atributos son:

Id\_punto: Identificador del punto donde se realiza la compra, en caso de no tener la información consolidada.

ID\_Producto: Identificador único del medicamento, en el establecimiento.

Descripción: Nombre único del medicamento.

Unidad: Unidad de medida del medicamento, es esencial que todos los correspondientes a un mismo medicamento sea en la misma unidad de medida.

Año\_mes: año y mes que se está informando.

Precio: Precio al cual se adquirió el medicamento en el periodo indicado.

Cantidad: Cantidad comprada en ese mes.

Y el cuarto libro contiene las ponderaciones del medicamento que es el grado de importancia que la organización le otorga al fármaco a partir de ciertos criterios preestablecidos. Esta ponderación la entrega un Químico Farmacéutico. Los atributos son:

ID\_Producto: Es el identificador único del medicamento, en el establecimiento.

Descripción: Es el nombre único del medicamento.

Unidad: Unidad de medida del medicamento, es esencial que todos los correspondientes a un mismo medicamento sea en la misma unidad de medida.

Factor: Factor de criticidad del medicamento según criterio experto, considera rango de factor (1 a 3) o (1 a 5) donde 1 es menos crítico.

### 10.1.2 Limpieza de datos

A pesar de existir la información mencionada en el punto 10.1.1, esta se tuvo que adaptar para poder ser trabajada con los fines de esta tesis. Dentro de los cambios que se hicieron se encuentra:

- Se eliminó todos los fármacos que no tenían ningún ingreso y ningún despacho.
- Se eliminó los fármacos que tenían 1 ingreso o 1 despacho.
- Se eliminaron todos los productos que no están contemplados como fármacos. Como ejemplo se tienen insumos clínicos.
- Se hizo una revisión con la finalidad de que los fármacos no estuvieran repetidos con otro nombre para ser considerados como fármacos únicos.

La determinación de llevar a cabo la eliminación de estos datos fue simplemente para prevenir errores o sesgos en los resultados en posibles cálculos a realizar. La data está compuesta por un periodo de 8 meses, por lo que fármacos con uno o ningún ingreso o despacho no son representativos de estos movimientos al obtener por ejemplo promedios de estos. El método de eliminación dentro de otras posibilidades fue el método más pertinente dada la cantidad de información, siendo esta menos del 1% de la muestra lo que no afecta de forma significativa los resultados.

### 10.1.3 Precios de adquisición

Afortunadamente, la bodega de abastecimiento guarda un registro de los precios a los cuales se obtuvo cada fármaco en el respectivo periodo en el cual se llevó a cabo la compra. Se puede observar que estos precios pueden variar de un mes a otro. Es por esto que para facilitar ciertos cálculos que se deben llevar a cabo se utilizara el promedio de este precio en todo el periodo de la que contempla la información.

El precio de adquisición de los fármacos varía levemente mes a mes dado que las compras utilizan diversos métodos de adquisición (revisar sección 1.9). Por lo tanto, por ejemplo, dentro de una licitación puede variar la cantidad de oferentes, las cantidades de fármacos comprados, etc; factores que finalmente influyen en los precios finales.

Cuando se hizo el levantamiento de la información en los distintos hospitales del SSMSO, existía problemas en la valorización de ciertos fármacos, tales como los ministeriales, que son comprados de forma centralizada por el servicio. En este caso no existe esta problemática ya que la farmacia del CDT se encuentra en el CASR, complejo en el cual también se encuentran las oficinas del SSMSO, por lo cual la bodega de abastecimiento tiene acceso a esta información.

## 10.2 Estudio y clasificación de los productos

Inicialmente, se considerará el arsenal completo de fármacos que tiene el CASR el cual es de 742 fármacos que están incorporados dentro de los sistemas informáticos para hacer seguimiento a sus movimientos. De este arsenal, en el listado de movimientos del CDT, solo existe registro de movimiento de 350 fármacos, este será el listado inicial de análisis. El registro de datos es menor dado que no todos los fármacos del arsenal farmacológico del hospital son trabajados en la farmacia del CDT. A partir de la limpieza de datos y clasificaciones que se detallaran más adelante, se irá reduciendo este listado hasta llegar al conjunto final con el cual se seguirá durante el estudio. La información considerada se encuentra completa en todos sus registros y se debe considerar que todos los resultados serán en base a esta, considerando que esta podría tener cierto componente de error de registro como posibles errores humanos entre otros problemas que serán detallados dentro de los alcances del estudio.

Para tener un primero acercamiento a los volúmenes manejados por la farmacia del CDT, se hizo un cálculo del monto de medicamento que fueron solicitados en este periodo hacia bodega de abastecimiento. Abastecimiento hace las compras a todo el complejo y solo cierto porcentaje es enviado a la farmacia, por lo que se tuvo que llevar a cabo el cálculo de los ingresos mensuales de la farmacia y se utilizó el precio promedio de compra del fármaco por parte de abastecimiento.

Tabla 10 Gasto farmacia CDT

Periodo	Gasto
Enero – Agosto 2019	\$ 2.393.295.823

Fuente: Elaboración propia

### 10.2.1 Estudio

Dentro del CASR existe ya una clasificación propia dentro de los fármacos ya sea por tipo de fármaco, criticidad, etc. Por otro lado, existen medicamentos que tienen distintos orígenes de compra, como también distinta gestión dentro de la farmacia. Es por esto que en primera instancia se entregara esta información proveniente desde el mismo complejo y posteriormente se llevaran a cabo clasificaciones propias tales como una clasificación ABC para poder determinar el conjunto final de trabajo.

### Clasificación por criticidad del fármaco

Dentro del arsenal farmacológico que se tiene definido dentro del CASR existen fármacos que son más críticos al momento de ser solicitados por un paciente, lo que significa que un quiebre de stock de este fármaco es más grave para el tratamiento del paciente. Es por esto que un experto QF encargado del área de fármacos llevó a cabo una clasificación de criticidad de cada fármaco con una escala del 1 al 3 donde 3 es la mayor criticidad. Al nivel de criticidad también se le llamara ponderación del fármaco.

El resultado fue el siguiente:

Tabla 11 Clasificación criticidad del fármaco

Ponderación	Cantidad de fármacos
1	488
2	209
3	44
Total	741

Fuente: Elaboración propia

### 10.2.2 Clasificación

En esta sección se llevó a cabo una clasificación utilizando la regla Pareto con lo cual se utilizó el modelo ABC. La finalidad de esta clasificación es poder entender en qué conjunto de fármacos se encuentra el mayor porcentaje del gasto. Para esta clasificación se consideró que el conjunto A está compuesto por 80% del gasto, el conjunto B está compuesto por el 15% y finalmente el conjunto C por el 5% restante de fármacos.

Se llevo a cabo 2 clasificaciones ABC. Una a nivel de la cadena de suministro del CASR, es decir, con los fármacos que se manejan en la bodega de abastecimiento y otra a nivel de la farmacia del CDT.

A continuación, se presenta la tabla que contiene el conjunto A de fármacos obtenidos a partir de la clasificación ABC de la bodega de abastecimiento, que posteriormente se cruzó con los fármacos que son utilizados dentro de la farmacia del CDT y la tabla resultante fue la siguiente.

Tabla 12 Fármacos A del CDT

N°	Descripción	Inversión	% gasto
1	PRIMIDONA 250MG	\$ 207.373.795	2,37%
2	INSULINA GLARGINA 300 UI/ML LAPIZ 1,5ML EQUIVALENTE A TOUJEO	\$ 86.739.941	0,99%
3	CALCIO 1200 MG+VITAMINA D 800UI SOBRES	\$ 84.709.560	0,97%
4	SOMATOSTATINA 30MG EQUIVALENTE A SANDOSTATIN LAR	\$ 82.423.152	0,94%
5	INSULINA GLARGINA 100UI/ML LAPIZ 3ML EQUIVALENTE A LANTUS SC	\$ 75.891.587	0,87%
6	VITAMINAS EQUIVALENTES A DEKAS CAPSULAS FCX	\$ 63.134.379	0,72%
7	ERITROPOYETINA 4000 UI	\$ 56.160.990	0,64%
8	TRAVOPROST 0.004% SOLUCIÓN OFTÁLMICA	\$ 51.628.554	0,59%
9	CARBAMAZEPINA 200MG	\$ 49.427.654	0,56%
10	SOMATOSTATINA 20MG EQUIVALENTE A SANDOSTATIN LAR	\$ 43.659.599	0,50%
11	INSULINA GLULISINA 100UI/ML LAPIZ 3ML EQUIVALENTE APIDRA SOLI	\$ 43.224.150	0,49%
12	ENOXAPARINA 60 MG 0,6ML	\$ 41.501.133	0,47%
13	CELECOXIB 200 MG	\$ 40.074.632	0,46%
14	BROMURO IPATROPIO/FENOTEROL INHALADOR 10ML	\$ 39.889.223	0,46%
15	ACETATO DE TRIPTORELINA 11.25MG	\$ 37.291.078	0,43%
16	METOTREXATO 2,5MG BLISTER	\$ 35.763.861	0,41%
17	MESALAZINA 500MG SUPOSIT.	\$ 31.598.018	0,36%
18	ENOXAPARINA 80MG 0,8ML	\$ 31.376.296	0,36%
19	MICOFENOLATO MOFETIL 500 MG	\$ 30.684.575	0,35%
20	ACIDO VALPROICO 250MG	\$ 26.042.914	0,30%
21	BACLOFENO 10 MG	\$ 24.199.110	0,28%
22	RIVAROXABAN 20 MG	\$ 22.118.880	0,25%
23	SALMETEROL/ FLUTICASONA 25/125 120 DO INHALADOR	\$ 21.977.138	0,25%
24	INSULINA RETARDADA HUMANA (NPH) 100UI/ML FRASCO AMPOLLA 10	\$ 21.215.242	0,24%
25	CLOZAPINA 100MG	\$ 21.111.244	0,24%
26	PARACETAMOL 500MG	\$ 20.547.578	0,23%
27	HIDROXICLOROQUINA 200MG	\$ 20.377.476	0,23%
28	SULFASALAZINA 500MG CMP CON RECUBRIMIENTO ENTERICO	\$ 20.204.125	0,23%
29	LAGRIMAS ARTIFICIALES 10ML-20ML	\$ 20.164.148	0,23%
30	TOBRAMICINA 3 MG DEXAMETASONA 1 MG, COLIRIO	\$ 19.565.355	0,22%
31	TESTOSTERONA EST.250MG/ML	\$ 19.277.964	0,22%
32	LACTULOSA 65% FC 1LT	\$ 19.241.318	0,22%
33	ENZIMAS PANCREATICAS 25000 UI CMP	\$ 18.738.880	0,21%
34	ALFACETOANALOGO DE AMINOACIDOS 630 MG EQUIVALENTE A KETU	\$ 18.135.600	0,21%
35	QUETIAPINA 100 MG	\$ 17.332.400	0,20%
36	FLUTICASONA FUROATO 27.5 MCGR NEBULIZADOR NASAL X 120 DO	\$ 17.259.998	0,20%
37	LANREOTIDE 120 MG JERINGA	\$ 17.074.182	0,19%
38	ATORVASTATINA 20MG	\$ 16.785.311	0,19%
39	MESALAZINA 500 MG CMP CON RECUBRIMIENTO ENTERICO O DE LIB	\$ 16.671.877	0,19%
40	ACIDO URSODEXOSICOLICO 250MG	\$ 15.188.387	0,17%
41	HIDRALAZINA 50MG	\$ 14.921.673	0,17%
42		Total	\$1.560.702.978 17,81%

Fuente: Elaboración propia

De los 359 medicamentos que presentan movimientos en la farmacia del CDT se observa que dentro del Grupo A del CASR se encuentran 41 fármacos. Estos representan el 7% del total de fármacos del CASR y el 11% del total de fármacos del CDT. Al llevar a cabo el cruce se tiene por resultado que fármacos que tienen clasificación A dentro del CDT tienen clasificación B dentro del CASR. Dado que se está considerando el problema a nivel de la cadena de suministro es que finalmente se opta por priorizar la clasificación ABC del CASR.

En términos de gestión de inventarios estos fármacos son críticos ya que representan un mayor costo en relación con el resto de los fármacos. En este estudio se trabajará con la totalidad de los fármacos, sin embargo, para una futura implementación se recomienda iniciar con este set de fármacos.



## CAPÍTULO 11. MEDICIÓN DE COSTOS

### 11.1 Costos de adquisición

En relación al costo de adquisición se puede mencionar que en la farmacia de abastecimiento durante el periodo de enero a agosto del 2019 se gastó \$11.591.627.818 en fármacos para toda la cadena de suministro, de los cuales solo los fármacos del grupo A suman un total de \$9.273.302.254. En términos de lo que la farmacia del CDT solicito en este periodo a la bodega de abastecimiento, esto equivale a \$2.393.295.824, de los cuales dentro del grupo A suman un total de \$1.914.636.658.

La bodega de abastecimiento todos los meses está realizando compras de los fármacos, en la siguiente tabla se puede observar la suma del gasto mensual.

*Tabla 13 Gasto mensual bodega de abastecimiento CASR*

<b>Meses</b>	<b>Suma de Gasto</b>
201901	\$1.134.117.063
201902	\$1.551.732.917
201903	\$1.617.789.750
201904	\$1.490.498.234
201905	\$1.696.911.842
201906	\$1.397.625.385
201907	\$1.441.983.675
201908	\$1.260.968.951
<b>Total general</b>	<b>\$11.591.627.818</b>

*Fuente: Elaboración propia*

### 11.2 Costos de pedido

El costo del pedido puede estar compuesto por diversos factores tales como procesamientos, traspaso de información, transporte, etc. Sin embargo, la información de algunos de estos costos no está disponible y, por otro lado, se considera que no es relevante para este estudio ya que el foco principal está en la disminución del sobre stock. Es por este motivo que, por simplicidad del estudio, solo se considerará uno de estos costos el cual vendría a ser el tiempo del personal en realizar la gestión del pedido.

El costo de los pedidos se podría estimar proporcional al sueldo del encargado de llevar a cabo las solicitudes en relación al tiempo que le toma realizarlos. Sin embargo, estos tiempos son variables y no se tiene registros de estos. A pesar de no existir registro se tiene estipulado como tiempo predispuesto que un QF, en promedio, debe destinar 22 horas en llevar a cabo las solicitudes y el control de inventarios en conjunto con el apoyo de un técnico que debe destinar 44 horas.

De todas formas, se podrá estimar un porcentaje de reducción de este costo que va a tener relación a si existe una menor frecuencia de pedidos además de estar compuestos por una menor cantidad de fármacos a pedir en cada solicitud.

### 11.3 Costos de faltantes

A partir del stock promedio y las demandas de los fármacos se pudo estimar que la farmacia del CDT tiene un 93,94% de nivel de servicio por periodo de solicitud de fármacos. Entrando en mayor detalle, se tiene que para los fármacos críticos la farmacia del CDT tiene un 83,42% de nivel de servicio y para los fármacos no críticos un 94,36%. De esta forma, sin conocer exactamente el costo monetario de los faltantes, se entregará una propuesta en que los niveles de servicios sean mayores y que en términos de costos este sea óptimo para la farmacia.

Cuando un paciente se queda sin su fármaco este tiene un costo para su salud por lo que entre mayor sea el nivel de servicio y este sea accesible en términos monetario, el costo de faltantes será menor y se tendrá una mejor gestión del inventario. No solo se busca optimizar costos, si no también, aumentar la dispensación total de fármacos.

### 11.4 Costos de sobre stock

En base a los precios de adquisición de todos los medicamentos, y a los registros tanto de ingresos como de despachos a lo largo del periodo de enero a agosto del año 2019, se tiene la información del movimiento del stock, el cual fue obtenido a partir de la siguiente fórmula:

$$S_{i+1} = S_i + \text{Ingresos}_{i+1} - \text{Despachos}_{i+1}$$

con  $i = \text{Enero 2019, Febrero 2019, ..., Agosto 2019}$ .

Y para  $S_{\text{Enero 2019}} = \text{Ingresos}_{\text{Enero 2019}} - \text{Despachos}_{\text{Enero 2019}}$

Con esto se tiene una idea de cómo fluctuó el stock durante este periodo. Luego se calculó el crecimiento o decrecimiento del stock entre un mes y otro, con la siguiente fórmula:

$$\Delta S = S_{i+1} - S_i$$

Finalmente, por cada mes, se sumaron los valores de  $\Delta S$ , y multiplicando con el precio de adquisición respectivo resulta el costo de sobre stock del periodo. En la Tabla 14, se muestra el resumen del periodo de enero a agosto del 2019 tanto para la bodega de abastecimiento como la farmacia del CDT.

*Tabla 14 Gasto total bodega y CDT*

Lugar	Gasto	Stock detenido	% Stock detenido
Bodega abastecimiento	\$11.591.627.818	\$1.949.019.417	16.81%
CDT	\$2.393.295.823	\$96.216.558	4.02%

*Fuente: Elaboración propia*

Mas adelante, en la sección de gestión de inventarios se planteará un modelo a partir del cual se podrá estimar de forma teórica cuando de este inventario inmovilizado es efectivamente sobre stock innecesario para cumplir con los niveles de servicios establecidos y con posibilidades de ser reducido del inventario promedio mensual. De esta forma el dinero ahorrado podrá ser destinado para otros gastos necesarios en el CASR.

## **CAPÍTULO 12. GESTIÓN DE INVENTARIO**

### 12.1 Elección del modelo de gestión de inventario

Actualmente la farmacia del CDT realiza reposición del inventario cada 2 días. Esto debido a que la intención de las bodegas periféricas de las farmacias es que estas funciones como espacios transitorios solo para abastecer el periodo establecido entre pedidos y lo que demora en llegar el pedido de la última solicitud pendiente. Sin embargo, se analizará que tan bien están cumpliendo con esta política de inventarios.

Por otro lado, la bodega de abastecimiento, la cual es la encargada de llevar a cabo las compras para el suministro de las farmacias, esta lleva a cabo las compras cada 30 días. Además, los tiempos de reposición dependiendo del tipo de compra varían. Es por esto que esta es la bodega que almacena mayor cantidad de stock dentro del CASR.

De esta forma es que se espera llevar a cabo una gestión de inventarios que involucre a todos los participantes de la cadena de suministro, de esta forma se puede aprovechar los beneficios de tener distintos puntos de abastecimientos. Dado esto, se buscará encontrar las políticas óptimas para que los niveles de sobre stock sean mínimos y de esta forma, a partir de una disminución de los costos, poder redistribuir y utilizar los recursos de forma más eficiente. Como resultado, en vez de buscar una optimización local a nivel de farmacia se busca encontrar un óptimo global a nivel de establecimiento para una mejor gestión del inventario.

Por esta razón es que cada bodega debe llevar a cabo sus solicitudes de abastecimiento o de compra dependiendo de sus capacidades y los tiempos en que los fármacos están en tránsito hasta llegar al destino. De todas formas, dados estos argumentos y agregando factores tanto de los sistemas informáticos, tiempos disponibles por el personal, etc. Es que el modelo recomendable para todas las bodegas de almacenamiento de fármacos dentro del establecimiento es un modelo de reposición periódica para la gestión del inventario.

Actualmente existen múltiples prioridades dentro de la gestión de inventario que deben ser solucionadas antes para poder incorporar otros modelos de reposición, como podría ser un modelo de reposición automática, entre otros. Existen problemas en la trazabilidad del fármaco, tal como lo es el ingreso a bodega periférica de farmacia de los fármacos despachados por bodega de abastecimiento, el despacho de fármacos desde bodega periférica de farmacia a las estanterías de esta y finalmente la dispensación del fármaco al paciente. Esto trae como consecuencias descuadres de stock constantes que deben ser resueltos por el personal. El personal que lleva a cabo esta labor está a cargo de múltiples tareas que le dejan poco tiempo para esta actividad. Mantener un sistema que incorpora una gestión manual de las solicitudes permite que las labores de cuadrar stock sean llevadas a cabo de forma periódica para hacer las solicitudes de fármacos de forma correcta. Es por esto que actualmente los sistemas y la gestión actual de fármacos necesita solucionar estas brechas

antes de incorporar sistemas más complejos. Un sistema de reposición automática estaría ligado a datos de stock que no son correctos, por lo que podría traer consigo más problemas que beneficios.

El impacto del estudio se espera que sea basado en las realidades actuales y gestionable a corto o mediano plazo y los problemas mencionados con anterioridad son de mediano a largo plazo según calendarización actual de gestiones en proceso, es por este motivo que se descartan otras opciones de reposición de stock y el estudio se realiza con el modelo de reposición periódica ya mencionado.

Adicional al modelo de reposición periódica, dado que se está dando un enfoque de gestión de inventarios a nivel de cadena de suministro, se considera una gestión que desencadenara en una recomendación en el trato de los fármacos según la demanda que este tenga. Dado que existen medicamentos que tienen distintos niveles de demanda, además de tener distinta varianza a lo largo del tiempo, existe la posibilidad de que existan distintas estrategias de abastecimiento en las distintas bodegas del proceso. Es por esto que se llevara a cabo una clasificación del medicamento según la siguiente matriz:

*Ilustración 12 Matriz rotación-varianza*

Matriz rotación-varianza

		XY Demanda estable	Z Demanda irregular
A Demanda alta		Estratégicos AXY	Volátiles AZ
BC Demanda baja		Secundarios BCXY	Volátiles BCZ

AX: Demanda alta, poca varianza.

AY: Demanda alta, alta varianza.

BX: Demanda baja, poca varianza.

BY: Demanda baja, alta varianza.

*Fuente: Elaboración propia*

## 12.2 Variables del modelo

Para el modelo escogido, la fórmula que determina la cantidad de productos en cada período esta data por

$$q = \bar{d}(P + L) + z\sigma_{P+L} - I$$

Donde

$\bar{d}$  = Demanda mensual promedio.

Esta variable del modelo corresponde a la demanda promedio que se ha tenido durante el periodo de la base analizada, en este caso 8 meses. Para el CDT es el promedio de la demanda específica de la farmacia, para la bodega de abastecimiento es la demanda de que recibe de todas las farmacias.

$P$  = Tiempo en meses entre revisiones  $P$

Para este caso, el valor de  $P$  es de 2 días para la farmacia del CDT y de 30 días para la bodega de abastecimiento.

$L$  = Tiempo que tarda el pedido en llegar desde que se hace la solicitud al proveedor. Para la farmacia del CDT dado que es un despacho interno, el tiempo en llegar el pedido es de 2 días. Para la bodega de abastecimiento, este tiempo (Lead Time) va a depender de cuanto demora el proveedor en hacer el despacho, en promedio este tiempo es de 15 días.

El valor de  $L$  de la bodega de abastecimiento se calculó como el promedio de los tiempos que históricamente se ha registrado que el pedido ha tardado en llegar desde que se solicita.

$z$  = Número de desviaciones estándar para una probabilidad de servicio.

El valor de  $z$  se determina mediante el nivel de servicio que se desea ofrecer a los clientes.

Para determinar el nivel de servicio de los medicamentos seleccionados se utilizará la clasificación mencionada en la tabla 11 que fue llevada a cabo por el QF encargado del establecimiento. En esta clasificación se determina la relevancia del fármaco para la atención del paciente y que tiene por finalidad que el fármaco con mayor ponderación no tenga quiebres de stock ya que es crítico para el paciente.

A todos los fármacos que estén clasificados con ponderación 3 en el listado se les asignará el nivel de servicio más alto posible, igual a 99%. Del resto de los medicamentos, se llevará a cabo un análisis bajo ciertos parámetros tales como grado de criticidad, costo, variabilidad, etc. De esta forma para los fármacos que se determine que son de relevancia media serán asignados con un nivel de servicio de 95% y finalmente para los fármacos de menor relevancia tendrán un 90% de nivel de servicio.

Ya con el nivel de servicio destinado para cada medicamento, se calcula el valor de  $z$  de acuerdo a la Tabla 39: Distribución normal estándar acumulada que se encuentra en el Anexo VI arrojando un  $z = 2,35$  con el nivel de servicio de 99%,  $z = 1,65$  con un nivel de servicio de 95% y  $z = 1,3$  con un nivel de servicio del 90%.

$\sigma_{P+L}$  = Desviación estándar de la demanda durante el periodo de revisión y entrega.

Este valor corresponde a la desviación estándar mensual de la demanda durante el período  $P + L$ . En este caso se considerará la variabilidad de la demanda en el período de entrega  $L$  y la variabilidad de la demanda en el período entre revisiones  $P$ .

Se utilizará la siguiente fórmula para calcular la desviación estándar:

$$\sigma_{P+L} = \sqrt{P + L} * \sigma_D$$

Donde:

$\sigma_D$  = Desviación estándar de la demanda mensual en el periodo analizado.

$I$  = Nivel de inventario actual

### 12.3 Aplicación del modelo

Como se realiza un pedido cada  $P$ , en este momento se debe obtener una cantidad  $Q$  a pedir que responda a la necesidad del producto para alcanzar un nivel de inventario objetivo denominado  $T$ .

Este no es el caso en que el período entre revisiones  $P$  sea menor al tiempo  $L$ , por lo tanto, no se considera el inventario en tránsito.

Entonces la cantidad  $Q$  se define según la siguiente ecuación:

$$Q_i = \begin{cases} T_i - I_i, & \text{si } (T_i - I_i) > 0 \\ 0, & \text{si } (T_i - I_i) < 0 \end{cases}$$

Donde

$Q_i$  = Cantidad a ordenar a principio del período de revisión  $i$

$T_i$  = Inventario objetivo a principio del período de revisión  $i$

$I_i$  = Inventario en bodega a principio del período de revisión  $i$

El inventario objetivo  $T_i$  debe ser suficiente para satisfacer la demanda por un tiempo de  $P + L$ . Para esto se debe considerar un inventario de seguridad para cumplir con el nivel de servicio que se desea. Entonces el inventario objetivo a principio del período de revisión  $i$  se define como:

$$T_i = \bar{d}(P + L)_i + SS_i = \bar{d}(P + L) + z\sigma_{P+L}$$

Donde:

$\bar{d}(P + L)_i$  = Demanda promedio histórica a principio del mes  $i$  para  $P + L$  meses.

$SS_i$  = Inventario de seguridad para el mes  $i$ .

### 12.4 Resultados del modelo

Para poder tener una visualización del modelo, se presenta el siguiente grafico en el cual se encuentra en color verde el stock promedio del fármaco durante el periodo en estudio, en color rojo se encuentra una curva que determina cuanto stock promedio debería tener la farmacia para tener un nivel de servicio de un 95%, finalmente en color azul se encuentra la curva que indica cual nivel de stock debería manejar la farmacia para tener un nivel de servicio de 99%. La variación de los niveles de stock a lo largo del eje x varía según cada cuanto la farmacia decide llevar a cabo la revisión periódica de los pedidos. En el ejemplo se encuentran los puntos de referencia con una revisión periódica cada 1, 7, 30 y 90 días.

Fuente: Elaboración propia

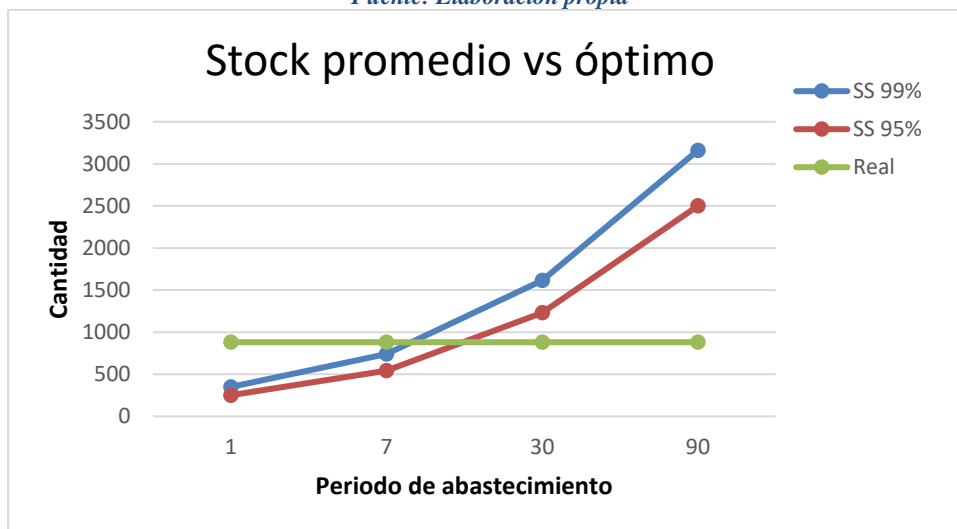


Gráfico 7 Stock promedio vs óptimo

Insulina Glargina 300 UI. (Varianza Alta).				
Días	1	7	30	90
SS 99%	349	740	1615	3161
SS 95%	251	544	1230	2500
Real (SP).	881	881	881	881

Tabla 15 Resumen gráfico 7

En el gráfico se puede observar que la recta de color verde interseca una vez a cada una de las curvas. La intersección significa cada cuanto la farmacia debería estar haciendo las solicitudes periódicas de fármacos según el nivel de stock promedio que manejan hoy en día en el periodo estudiado. En este caso para cumplir con un 95% de nivel de servicio la farmacia debería estar pidiendo inventario cada 17 días y para cumplir con un 99% de nivel de servicio la farmacia debería estar pidiendo inventario cada 9 días. De esta forma dependiendo de cada cuanto estén llevando a cabo las solicitudes se podrá determinar, haciendo seguimiento a cada fármaco, que nivel de sobre stock es el que tiene la bodega actualmente. También puede ocurrir que exista un bajo nivel de stock en algunos casos lo cual también se debe controlar para evitar los quiebres de stock. Al pedir cada 2 días, con 95% de nivel de confianza deberían estar pidiendo 368 unidades y con 99% de nivel de confianza 506 unidades.

La importancia de este modelo es que se debe definir según un estudio del comportamiento de cada fármaco, cada cuanto es recomendable hacer las solicitudes y en base a esto determinar cuál es el stock que se debe manejar en cada bodega.

Haciendo un análisis con respecto al comportamiento de los fármacos, la primera variable que se analizó fue el coeficiente de variación, de esta forma tener un primer acercamiento y posteriormente poder determinar a partir de qué punto es conveniente hacer la separación en las políticas de gestión.



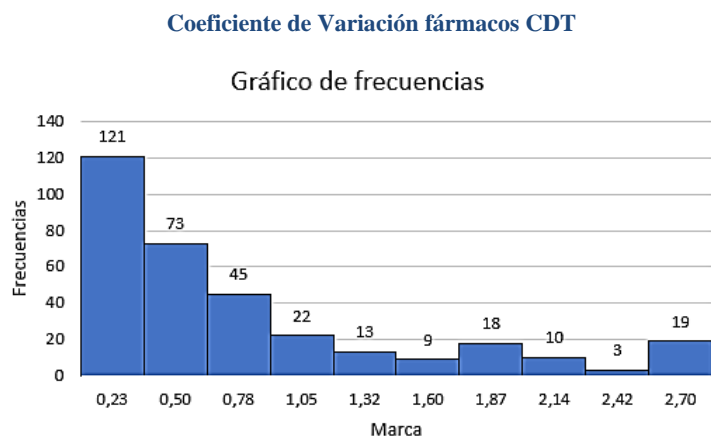
La fórmula utilizada fue:

$$CV = \frac{\sigma_m}{\bar{d}_m}$$

$\sigma_m$  = Desviación estandar demanda mensual

$\bar{d}_m$  = Promedio demanda mensual

Se obtuvo lo siguiente:



*Fuente: Elaboración propia*

La decisión que se tomó dada la distribución del CV que siguen los fármacos y un estudio de la literatura, fue separar los fármacos en dos grupos. Los fármacos con un CV mayor o igual a 2 serán determinados con clasificación Z, entre 1 y 2 Y, y el resto X.

En el anexo II se pueden observar algunos fármacos y su comportamiento con respecto a las salidas y stock promedio en farmacia durante los meses en estudio. Se mostraron casos con distintos CV para poder visualizar su efecto.

Luego, se siguió con el análisis del nivel de servicio que presentan los fármacos en lo que ha sido a nivel histórico. Dado que no se trabaja con un NS determinado, se tuvo que estimar a partir de los datos cual es el nivel de servicio real que se ha llevado a cabo.

Primero se obtuvo el valor Z con la siguiente formula:

$$Z = \frac{St_m - \bar{d}_m}{\sigma_m}$$

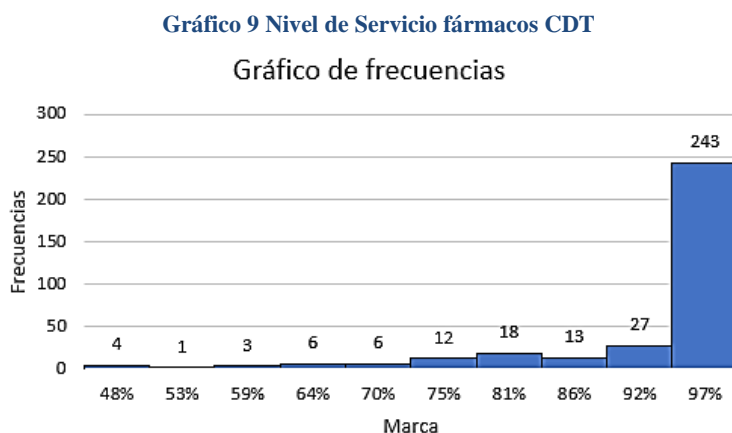
$St_m$  = Stock promedio mensual

$\sigma_m$  = Desviación estandar demanda mensual

$\bar{d}_m$  = Promedio demanda mensual

A partir del Z se utilizó la distribución inversa estándar y se obtuvo el nivel de servicio.

El gráfico que se obtuvo fue el siguiente:



*Fuente: Elaboración propia*

Dado este análisis y sumando la clasificación de criticidad que se llevó a cabo por personal QF encargado, se determinó establecer dentro de las políticas dos niveles de servicio. Para los fármacos críticos se estableció un NS de 99% y para el resto de los fármacos un NS de 95%. De esta forma se estandariza la gestión y se simplifican las solicitudes de fármacos a bodega.

Debido a que los fármacos críticos son los más relevantes para los pacientes, a continuación, se presenta una tabla en que se puede visualizar el nivel de servicio actual.

*Tabla 16 NS promedio actual relevantes*

	Medicamento	NS
<b>Crítico</b>	BROMURO ROCURONIO 50 MG	99%
	HEPARINA 25000 UI	100%
	INSULINA ASPARTICA 100 UI/ML CARTRIDGE 3 ML EQUIVALENTE A NOVORAPID PENFILL	51%
	INSULINA ASPARTICA 100UI/ML LAPIZ 3ML EQUIVALENTE A NOVORAPID FLEXPEN APATA PARA EMBARAZADAS	63%
	INSULINA CRISTALINA HUMANA 100UI/ML FRASCO AMPOLLA 10ML	91%
	INSULINA DETEMIR 100UI/ML EQUIVALENTE A LEVEMIR FLEXPEN	79%
	INSULINA GLARGINA 100UI/ML FRASCO AMPOLLA 10ML EQUIVALENTE A LANTUS	74%
	INSULINA GLARGINA 100UI/ML LAPIZ 3ML EQUIVALENTE A LANTUS SOLOSTAR	66%
	INSULINA GLARGINA 300 UI/ML LAPIZ 1,5ML EQUIVALENTE A TOUJEO	100%
	INSULINA GLULISINA 100UI/ML LAPIZ 3ML EQUIVALENTE APIDRA SOLOSTAR	80%
	INSULINA RETARDADA HUMANA (NPH) 100UI/ML FRASCO AMPOLLA 10ML	85%
	MICOFENOLATO MOFETIL 250 MG	98%
	MICOFENOLATO MOFETIL 500 MG	98%
	Promedio	83%
No Crítico (2)	Promedio	94%
No Crítico (1)	Promedio	94%

*Fuente: Elaboración propia*

Se puede observar que el nivel de servicio es altamente variable y no se tiene un nivel objetivo. Son estos los fármacos que deberían tener el mayor NS. Se puede observar que en promedio incluso los fármacos no críticos, es decir los del nivel 1 y 2 en la clasificación del QF, tienen medias más altas.

De esta forma para la farmacia del CDT se tomaron las siguientes políticas de inventarios:

*Fuente: Elaboración propia*

<b>Grupo</b>	<b>Actual (NS, T)</b>	<b>Política (NS, T)</b>	<b>Objetivo</b>
Volátiles (Z)	92,90%, cada 2 días	No mantener stock	Reducir varianza y stock
Estratégicos (AXY)	94,09%, cada 2 días	95-99%, cada 2 días	Reducir inventario
Secundarios (BCXY)	94,36%, cada 2 días	95-99%, cada 7 días	Reducir costo de pedido
Críticos	83,42%, cada 2 días	99%	Reducir quiebres de stock
No Críticos	94,36%, cada 2 días	95%	Reducir nivel de stock

*Tabla 17 Políticas de inventarios CDT*

Las políticas van en relación a 3 factores; se tiene la opción de tener o no inventario en bodega, se tiene la decisión del nivel de servicio con el cual se va a llevar a cabo la gestión y finalmente la frecuencia con la cual se realizan los pedidos. Se puede observar que actualmente no se tiene un nivel de servicio estándar y todos los fármacos se piden con la misma frecuencia.

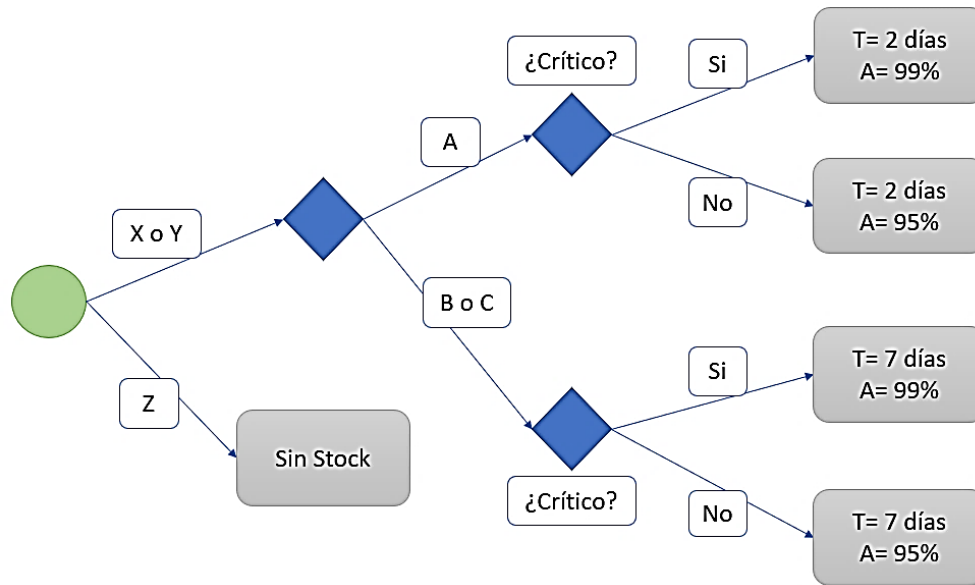
Las políticas se centran en tener un equilibrio entre el nivel de servicio entregado y los costos asociados a estos.

Como se puede ver se tiene un nivel de servicio de 99% para los fármacos críticos y un 95% para el resto de los fármacos. Por otro lado, los fármacos estratégicos, estos se deben gestionar cada 2 días y los secundarios cada 7 días. Y finalmente en relación a la clasificación de volatilidad, se tiene que los fármacos volátiles (Z) no se van a inventariar en farmacia y estos solo se entregaran a farmacia bajo demanda.

La mayor frecuencia en los pedidos de los fármacos estratégicos se debe a que son los fármacos de mayor costo por lo que se debe prestar mayor atención a ellos y no se debe mantener demasiado stock. El mayor nivel de servicio para los fármacos críticos se debe a que estos son vitales para los pacientes. Finalmente, la decisión de no tener fármacos Z en farmacia se debe a su gran volatilidad y mantener un alto nivel de servicio sería muy costoso.

De esta forma dada las políticas se toman las siguientes decisiones:

*Fuente: Elaboración propia*



*Ilustración 13 Resumen Políticas de inventarios CDT*

Las políticas para la bodega de abastecimiento fueron determinadas bajo los mismos parámetros. Los resultados fueron los siguientes:

*Fuente: Elaboración propia*

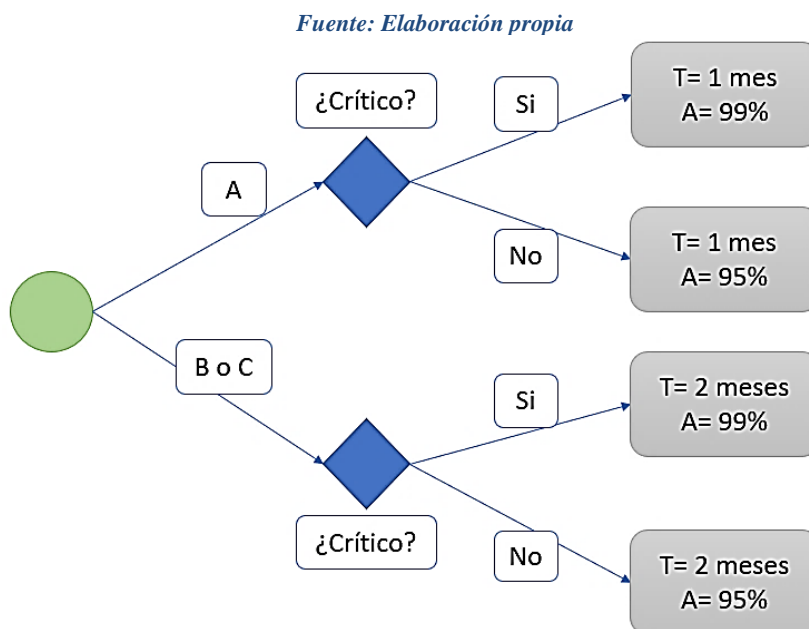
Grupo	Actual (NS, T)	Política (NS, T)	Objetivo
Estratégicos (AXY)	75%, cada 1 mes	95-99%, cada 1 mes	Reducir inventario
Secundarios (BCXY)	81%, cada 1 mes	95-99%, cada 2 meses	Reducir costo de pedido
Críticos	78%, cada 1 mes	99%	Reducir quiebres de stock
No Críticos	85%, cada 1 mes	95%	Reducir nivel de stock

*Tabla 18 Políticas de inventarios bodega de abastecimiento*

Aquí se puede observar que los NS son más bajos que en farmacia ya que es más complejo su funcionamiento, esta bodega debe abastecer a 4 farmacias y tiene dificultades para abastecerse con mayor frecuencia. Se abastece en promedio 1 vez al mes y los tiempos de espera al proveedor son más extensos. Sin embargo, al estar un eslabón más atrás en la cadena, esto permite una eficiencia en términos de variabilidad de la demanda y se puede mantener un menor volumen de inventarios para entregar el mismo nivel de servicio que las farmacias. Lo importante aquí es que la información de las demandas finales sea visible para poder ser utilizada en la gestión de inventarios.

Las decisiones a tomar, a diferencia de las farmacias, son menos ya que aquí ya no se puede tener un abastecimiento inmediato bajo demanda y el inventario debe estar físicamente en bodega. Por lo que la clasificación XYZ aquí no tiene mayor uso, solo tienen relevancia para la toma de decisión de las farmacias, tal como se detalló en las respectivas políticas.

Las decisiones se visualizan de la siguiente forma:



*Ilustración 14 Resumen Políticas de inventarios bodega de abastecimiento*

Los resultados del modelo y las políticas que se están evaluando fueron verificadas por personal al tanto del funcionamiento actual de la cadena de suministro del CASR. Se pudo recibir aprobación de las políticas planteadas a partir de múltiples reuniones que se llevaron a cabo durante el transcurso de la investigación. Las políticas son razonables y accesibles por parte de los establecimientos, en particular para la farmacia del CDT en conjunto con la bodega de abastecimiento que son parte del piloto analizado.

## 12.5 Evaluación del modelo

Se debe llevar a cabo una evaluación del modelo para verificar que este sea realmente positivo para la gestión de fármacos que se pretende llevar a cabo. Se debe comparar la situación actual con la situación que se obtiene con el modelo. Todo esto con la finalidad de cumplir con el objetivo de este estudio.

### 12.5.1 Costos de sobre stock

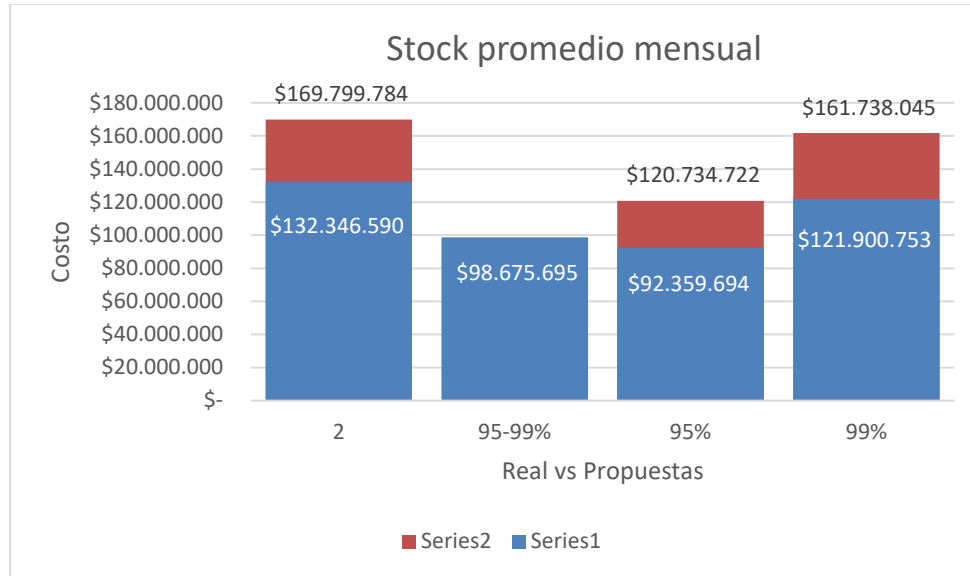
Para poder obtener un resultado numérico de la situación, se llevó a cabo el cálculo del stock promedio que debería existir en cada fármaco según el modelo. Con este resultado, y con el valor del stock promedio actual existente, se puede obtener la diferencia de dinero que hoy se encuentra detenido en las bodegas debido a este sobre stock y que de no ser así se podría estar utilizando en otros recursos para la salud.

Cabe destacar que esta disminución del sobre stock involucra adicionalmente un mejor manejo de los recursos, esto quiere decir que en algunos casos en el que existe un exceso de inventario de un fármaco se disminuye su stock promedio, pero en otros casos en el que existe un déficit del fármaco se va a aumentar su stock promedio. De esta forma además de obtener un manejo de stock más

eficiente a nivel económico se consigue de forma adicional que exista un menor quiebre de stock y como consecuencia una mayor dispensación completa de las recetas a los pacientes.

El resultado para la farmacia del CDT es el siguiente:

*Gráfico 10 Stock promedio mensual CDT*



*Fuente: Elaboración propia*

En la ilustración se puede observar de forma gráfica como podría variar el stock promedio al aplicar el modelo de gestión de inventarios de forma periódica. En color azul se puede visualizar la variación que surge producto de aplicar el modelo a los fármacos XY. Se puede observar adicionalmente en color rojo como podría variar el stock en relación con los fármacos Z, situación en la cual se propone que estos sean eliminados de la bodega de farmacia y sean abastecidos en bodega de almacenamiento. De esta forma solo el color azul es comparable en relación con el modelo y la realidad actual, y el color rojo solo se usa como referencia al inventario adicional que podría ser disminuido en caso de adherir a todas las propuestas. En la columna 95-99% se observa el modelo que incorpora un nivel de servicio de un 99% para los fármacos críticos y 95% para el resto de los fármacos.

Para entender con mayor detalle se tiene la siguiente tabla:

*Tabla 19 Disminución de fármacos XY en CDT*

Periodo	Stock Promedio XY	Diferencia	% Diferencia
<b>Enero – Agosto 2019</b>	<b>\$132.346.590</b>	<b>\$33.670.895</b>	<b>25,44%</b>
<b>Modelo Gestión</b>	<b>\$98.675.695</b>		

*Fuente: Elaboración propia*

Se puede observar que el stock promedio mensual con respecto al modelo de gestión de inventarios de forma periódica disminuye el inventario en un 25,44%. Esta diferencia corresponde a un costo de \$33.670.895 que podrían ser redistribuidos en otros recursos. Esta disminución de inventario corresponde solo a los fármacos con coeficiente de variación XY, que se encuentra gráficamente en color azul.

Ahora para agregar la disminución del inventario en los fármacos Z se pueden obtener los siguientes resultados:

*Tabla 20 Disminución de fármacos Z en CDT*

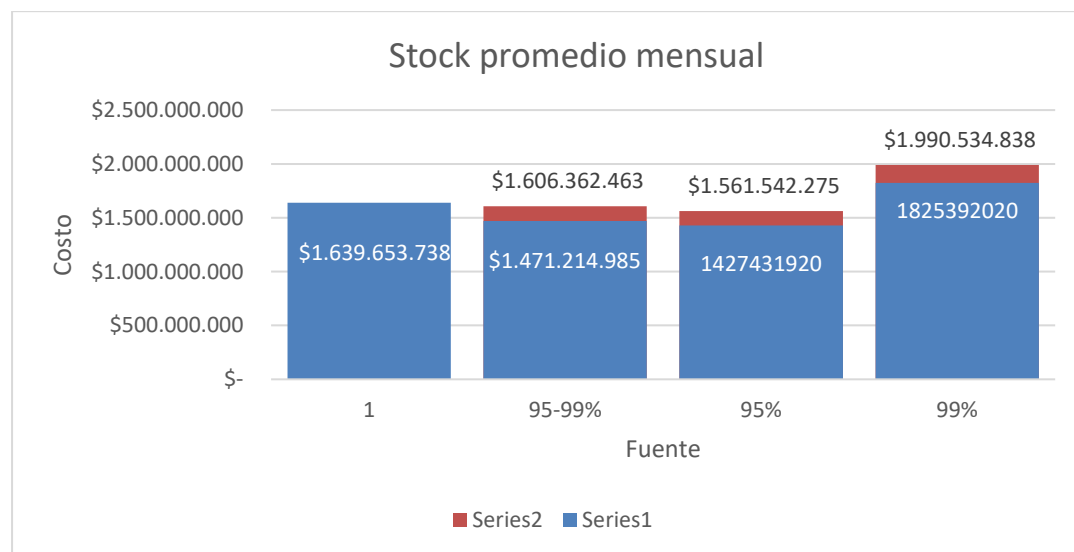
Periodo	Stock Promedio Z	Diferencia	% Diferencia
<b>Enero – Agosto 2019</b>	<b>\$37.453.194 (En farmacia)</b>	<b>\$33.884.692</b>	<b>90,47%</b>
<b>Modelo Gestión</b>	<b>\$3.568.502 (En abastecimiento)</b>		

*Fuente: Elaboración propia*

De esta forma el inventario que se disminuye a nivel de complejo es mucho mayor, el stock de los fármacos Z baja en un 90,47%. Pasa de estar abastecido en farmacia a estar abastecido en la bodega de almacenamiento, siendo entregado solo bajo demanda. De esta forma si sumamos ambos resultados se tiene que en total el inventario se disminuye en \$67.555.587, lo que vendría a ser un 39,79%.

Por otro lado, al ser un análisis de la cadena de suministro, se considera los resultados de aplicar este modelo a la bodega de abastecimiento, los resultados son los siguientes:

*Gráfico 11 Stock promedio mensual bodega de abastecimiento*



*Fuente: Elaboración propia*

En este caso el gráfico tiene una nueva interpretación. En la columna 95-99% se encuentra el modelo en que para los fármacos críticos se considera un nivel de servicio de 99% y para el resto de los fármacos un nivel de servicio de 95%. La diferencia aquí es que, para poder comparar el impacto del modelo, se dejó sin modificar la frecuencia de los pedidos, es decir, se realizan cada 1 mes. Ahora bien, en el color rojo se observa una propuesta en la que ciertos fármacos se abastecen con menor frecuencia, de esta forma el stock aumenta. Se pasa de hacer el pedido de todos los fármacos una vez al mes a una propuesta en que ciertos fármacos se piden cada 1 mes y otros cada 2. Esto con la finalidad de hacer más simple los pedidos, prestar mayor atención a los fármacos de mayor impacto y de esta forma mejorar en la gestión de estos mismos.

En resumen, se obtiene los siguientes resultados:

*Tabla 21 Reducción de fármacos en bodega de abastecimiento*

Periodo	Stock Promedio	Diferencia	% Diferencia
<b>Enero – Agosto 2019</b>	<b>\$1.639.653.738</b>	<b>\$33.291.274</b>	<b>2,03%</b>
<b>Modelo Gestión</b>	<b>\$1.606.362.463</b>		

*Fuente: Elaboración propia*

El inventario se disminuye en \$33.291.274, es decir, en un 2,03%. Cabe destacar lo mencionado anteriormente, el inventario tiende a subir por la menor frecuencia de pedidos, sin embargo, este de igual forma disminuye.

De esta forma se concluye que el sobre stock existente en la parte de la cadena estudiada, es decir, bodega de abastecimiento y CDT, se puede disminuir en total en un 6% del inventario, equivalente a \$100.846.861.

Si se utiliza una tasa de descuento de un 6% anual [18], tasa recomendada para proyectos con plazo entre 0-9 años, se puede estimar que anualmente se están perdiendo \$6.050.811 en costo de oportunidad al tener este dinero detenido y no utilizarlo en la realización de otros proyectos. Adicional a esto, se podría agregar las posibles mermas que esto podría ocasionar el tener el inventario con sobre stock, sin embargo, dado que no se tiene registro de esta información se deja propuesto su estudio.

### 12.5.2 Costos de pedido

Tanto para la farmacia del CDT como para la bodega de abastecimiento la gestión de los fármacos será más simple en términos de frecuencia y cantidad de fármacos a pedir. Para la farmacia del CDT se determinó que los pedidos para fármacos estratégicos se realizan cada 2 días y para los secundarios cada 7. Además de esto, la solicitud de los fármacos volátiles solo será bajo demanda. Por otro lado, para la bodega de abastecimiento la solicitud de los fármacos dependerá si el fármaco es del grupo A o de los otros grupos, si el fármaco es A la solicitud se hace 1 vez al mes, en caso contrario se hace cada 2 meses.

Estas medidas permiten prestar mayor atención a los fármacos del grupo A que son los que generan un mayor costo para el complejo y por otro lado se podrá controlar de mejor forma la volatilidad del conjunto de fármacos con mayor fluctuación de demanda. El resto de los fármacos se puede ser más flexible en las solicitudes.

### 12.5.3 Costos de faltantes

Se declara compleja la estimación del costo de los faltantes sin embargo se puede observar, tal como se mencionó en el punto 12.5.1, que existe una mejor distribución de los fármacos adicional a la disminución del sobre stock total. Es decir, con un menor stock promedio en el total de los fármacos se puede conseguir una mayor dispensación total de estos. Esto se puede conseguir gracias a la asignación de un nivel de servicio adecuado a cada fármaco la cual fue determinada en el punto 12.4. Se pasa de tener un 93,94% de nivel de servicio en la farmacia del CDT y un 84,74%



en bodega de abastecimiento a un nivel de servicio de un 99% para los fármacos críticos y un 95% para los no críticos.

*Tabla 22 Nivel y stock promedio por categoría*

Grupo	NS Actual	NS propuesta	Stock promedio actual	Stock promedio propuesta
Estratégicos	93	96%	\$ 92.953.405	\$ 54.146.768
Secundarios	94	95%	\$ 39.393.185	\$ 44.528.927
Volátiles	94	95%	\$ 37.453.194	\$ -
Críticos	83	99%	\$ 17.967.554	\$ 23.386.306
No Críticos	94	95%	\$ 151.832.230	\$ 75.289.389

*Fuente: Elaboración propia*

## 12.6 Beneficios generales del modelo

Los beneficios del modelo no son únicamente numéricos. A partir de la reducción de los costos mencionados anteriormente se pueden obtener mejoras que están implícitas con estos.

En relación a la disminución de los costos de sobre stock esto facilitaría mantener un mejor control de stock dado que los volúmenes de fármacos serían menores. Por otro lado, la reducción de este capital detenido liberaría estos fondos para ser utilizado en otros proyectos dentro del hospital lo cual generaría de alguna u otra forma algún beneficio ya sea para el personal o los pacientes del CASR.

Por otro lado, a partir de la reducción de los costos de los pedidos debido a la menor frecuencia en estos, esto permitiría que los encargados de farmacia puedan destinar mayor tiempo a realizar otras labores importantes para mejorar la atención de los pacientes. Los tiempos en farmacia siempre son escasos y cualquier medida que entregue una mayor disponibilidad del personal es fundamental para la farmacia.

Finalmente, la reducción de los costos de faltantes es uno de los resultados más valorables a nivel clínico para los pacientes. Los fármacos entregados a los pacientes son para llevar a cabo tratamientos recetados, por lo que el quiebre de stock de alguno de ellos estaría afectando en los resultados esperados del tratamiento, afectando directamente la salud del paciente.

Cabe destacar que el quiebre de stock muchas veces se da incluso por una mala gestión, ya que el fármaco puede que se encuentre en bodega de abastecimiento, pero este no fue solicitado a tiempo. De esta forma, mejorando la gestión en farmacia, se pueden prevenir estos quiebres de stock y el único quiebre de stock que se podría permitir y que de todas formas habría que buscar la forma de solucionar, son los quiebres de stock por proveedor en el cual ellos no son capaces de responder a la demanda.

## **CAPÍTULO 13. MEJORA DE PROCESOS**

Durante el desarrollo del estudio se ha llevado a cabo un levantamiento de procesos y sistemas informáticos, estudio bibliográfico, análisis de bases de datos, aplicación de modelos a la data, etc. En esta sección se identificarán cuáles son los procesos que tienen mayores problemas en relación a la gestión de inventarios dentro de la cadena de suministro de fármacos del CASR. De esta forma una vez identificadas estas problemáticas se llevarán a cabo propuestas de posibles acciones o cambios para poder mejorar.

### **13.1 Problemas y procesos claves**

#### 13.1.1 Mapeo de inventarios y procesos

- No hay responsable claro del control de toda la cadena de suministro de medicamentos.
- No existe un lenguaje común a nivel de Servicio para la estandarización de los procesos, generando confusión en la interpretación de estos.
- No todos los establecimientos tienen desarrollados documentos que entreguen en detalle los procesos relacionados al manejo de los fármacos, que declaren actividades, encargados, etc. Los que lo tienen, no llevan a cabo una actualización constante de estos mismos, de esta forma la información no es útil y no se puede externalizar fácilmente.
- Irregular gestión de inventarios de botiquines y carros de paro. Se pierde trazabilidad del fármaco en esta parte de la cadena de suministro.
- Cada hospital ha desarrollado distintos procesos para el manejo de los fármacos, los cuales a la vez tienen distintos grados de avance, por lo que se dificulta la gestión de mejoras a nivel de servicio.
- Establecimientos declaran una falta de dotación que no permite controlar inventarios en bodegas, pero no hay una base empírica que evalúe la situación y la respalde.

#### 13.1.2 Sistemas de información

- No existe un lenguaje común a nivel de Servicio para la informatización de la cadena.
- No existe un marco para la evaluación e implementación de los sistemas de gestión de inventarios. Ni priorización de las brechas a nivel de red ni de establecimiento.
- Existen brechas importantes:
  - HPH
  - CASR hospitalizado y pediatría
- No existe un responsable claro de identificar y priorizar las brechas informáticas en establecimientos. Débil coordinación Unidad de Farmacia y Unidad de Desarrollo.
- Existen cuatro bases de datos de medicamentos (UNAGIS, Informática SSMSO, CASR, HLF), lo que dificultará validación de datos RINV de establecimientos y una homologación a nivel de servicio.

#### 13.1.3 Gestión de inventarios

- Existen datos útiles para optimización de inventarios a la cual no se le está dando la relevancia suficiente para mejorar la gestión.

- Los análisis ABC en la plataforma RINV entregada por el ministerio de salud es una caja negra. Lo que genera que los análisis obtenidos sean más complejos y no se entienda el real objetivo de esta herramienta.
- Gestión solicitada por Minsal a través del COMGES 19.1, se basa en indicadores agregados y de cálculo engorroso.
- Establecimientos no tienen control de inventarios de medicamentos en farmacias.
- No tienen una base empírica para planificar compras ni niveles de inventarios de medicamentos a nivel de establecimiento.
- No existe un lenguaje común para coordinar la evaluación e implementación de sistemas de gestión de inventarios.
- Objetivo del COMGES es contribuir en la mejora continua de sus procesos, pero participantes no tienen claro el objetivo de informatizar la cadena de suministro de medicamentos.
- No existe un equipo competente ni metodología para impulsar las mejoras a nivel de Servicio.

## **13.2 Diseño de mejoras al sistema**

### 13.2.1 Mapeo de inventarios y procesos

- Protocolizar e informatizar despachos de medicamentos a botiquines y carros de paro.
- Formalizar proceso de suministro de medicamentos y responsables. Llevar a cabo documentos que tengan registro actualizado de esta información. En general, muchas veces estos procesos quedan bajo conocimiento del personal, pero no existe registro físico. El levantamiento que se llevó a cabo durante este estudio sirve como punto base para el registro de nueva información.
- Cuantificar dotación óptima de bodegas y farmacias en base a estudio de farmacias de hospitales y clínicas en colaboración con Minsal.
- Estandarización de procesos y seguimiento continuo por parte del servicio para igualar los avances de los distintos hospitales de la red.

### 13.2.2 Sistemas de información

- Priorizar y monitorear avances en base a mapa de sistemas y brechas.
- Establecer requisitos de sistemas por parte del SSMSO para un manejo mínimo de la información necesaria para la gestión de inventarios y mejora de procesos.
- Declaración de un lenguaje oficial de los términos relevantes para su difusión y uso en toda la red.
- Homologar maestros de medicamentos UNAGIS, Informática SSMSO, HLF y CASR y protocolizar su administración.
- Definir responsable de priorizar y cerrar brechas de informatización en establecimientos.
- Centralizar recepción y validación de datos RINV a través de SIDRA y UNAGIS.
- Evaluar la posibilidad de informatizar el modelo de gestión de inventarios con la posibilidad de automatizar las solicitudes de pedidos. El sistema debe mantenerse actualizado y utilizar una retroalimentación con la nueva información que se vaya generando.

### 13.2.3 Gestión de inventarios

- Relevar objetivos de reducción de costos asociados a compras, sobre stock y mermas de medicamentos. Esto teniendo como requisito un nivel de servicio óptimo para los usuarios.

- Mapeo de la cadena de suministro y de los sistemas de información puede ser útil para aunar criterios a nivel de SSMSO. Generaría un lenguaje común para todos los involucrados en la gestión.
- Formalizar apoyo directivo desde Subdirecciones Administrativas.
- Definir equipo u orgánica para impulsar cierre de brechas de procesos y sistemas.
- Separar funciones de coordinación de proyectos y monitoreo de avances.
- Desarrollar plataforma que consolide y valide los datos RINV, o paralelamente una base de datos generada para la gestión de inventarios, que sirva para monitorear factores determinantes de costos:
  - Compras
  - Inventarios
- Simplificar y automatizar análisis en un dashboard.
- Identificar oportunidades de mejora para trabajar con establecimientos.
  - Compras
  - Inventarios
- Asegurar nivel de servicio de inventarios según criticidad clínica de productos.
- Focalizar ahorros en productos estratégicos (categoría A = 80% del gasto), de acuerdo a orientaciones Minsal.
- Optimizar inventarios mirada de red: aprovechar beneficios de centralizar stocks en bodega central /abastecimiento.
- Preocuparse del correcto registro de la información relevante: entradas, stock y salidas. Esta data es importante para el correcto funcionamiento del modelo de gestión.
- Implementación del modelo de gestión partiendo por un grupo acotado de fármacos, se recomienda iniciar con los medicamentos críticos que son los más relevantes.

Dentro del desarrollo de este estudio, se tiene dentro de sus propuestas una posible visualización de un dashboard para la visualización de valores relevantes relativos a los movimientos de un fármaco. A partir de esta información se podrían levantar alertas y realizar gestión del mismo. Datos tales como su clasificación ABC, XYZ, ponderación, stock promedio actual y propuesto, recomendación de nivel de servicio y frecuencia de reposición, etc. Al mismo tiempo también se pueden visualizar gráficos que entregan información histórica del fármaco. Esta plataforma está desarrollada para los fármacos de la farmacia del CDT del CASR.

Fuente: Elaboración propia

Visor de Medicamentos SSMSO - CDT

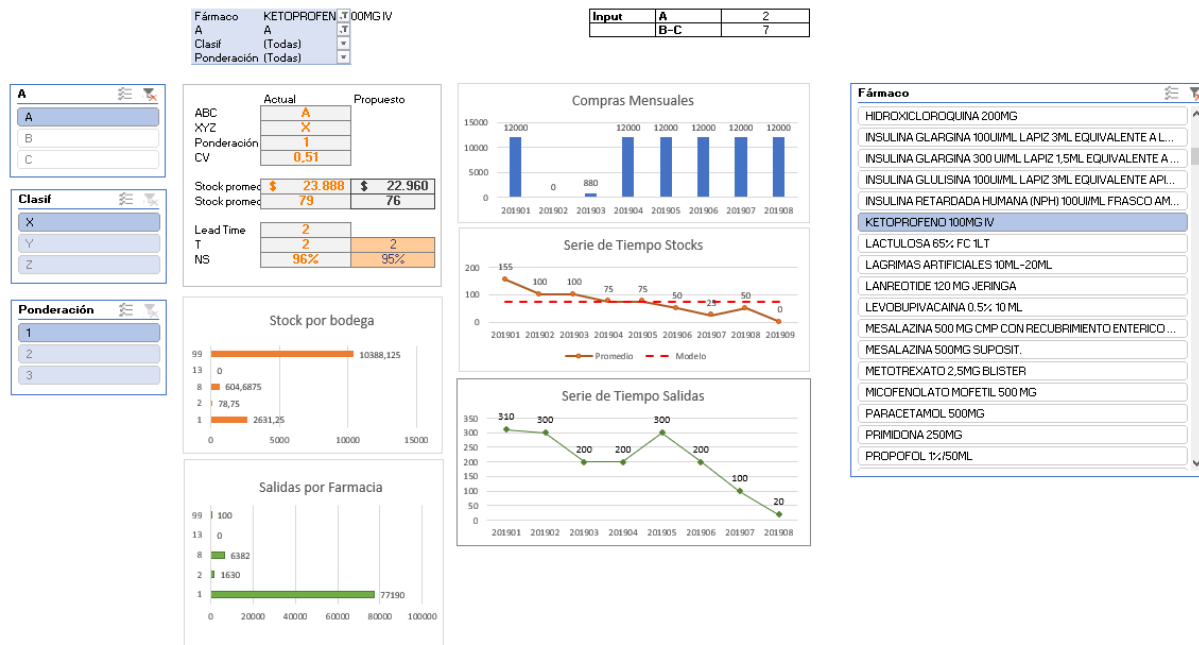


Ilustración 15 Dashboard fármaco SSMSO CDT

El dashboard está compuesto por una tabla dinámica que permiten seleccionar el fármaco a visualizar y de esta forma se muestra toda su información. Al mismo tiempo se tiene la posibilidad de cambiar dos valores que vendrían a ser los inputs. Estos inputs son la frecuencia con la cual se quiere llevar a cabo los pedidos del fármaco desde la farmacia hacia abastecimiento. En este caso los fármacos A se solicitan cada 2 días y el resto cada 7 días. Todos los otros datos ya están predefinidos. Para visualizar data más reciente solo se deben actualizar las bases de datos que alimentan esta tabla dinámica.

## **CAPÍTULO 14. CONCLUSIONES**

Según estadísticas proveniente del INE y FONASA, más del 75% de la población es atendida en el sistema público de salud en 2017. Esta cifra refleja la gran relevancia que tienen los proyectos que tengan por objetivo el mejorar la gestión y eficiencia de los procesos llevados a cabo en el sector público de la salud.

Dentro de las posibles gestiones dentro de un hospital, está la gestión relacionada al ámbito de la entrega de fármacos a los pacientes, que es crucial para el tratamiento de sus enfermedades. En este trabajo el objetivo es llevar a cabo una propuesta de optimización y estandarización de la gestión de inventarios de fármacos en los hospitales del Servicio de Salud Metropolitano Sur Oriente para disminuir costos de sobre stock.

A partir del levantamiento de información de los procesos y sistemas informáticos de cuatro establecimientos del SSMSO, estos son, el Complejo asistencial Dr. Sótero del Río, el hospital San José de Maipo, el hospital Padre Hurtado y el hospital La Florida, se logra conocer su situación actual en relación con los procesos de gestión de inventarios de fármacos en sus distintas bodegas. La información obtenida es de utilidad para el personal y se utilizara para futuras mejoras.

Analizando el comportamiento de los grupos de fármacos del CASR se logra tener una mayor comprensión de su flujo en la cadena de suministro y se logra determinar que llevar a cabo un control de inventarios a partir de una clasificación, utilizando variables tales como la demanda y su variación, es útil para establecer distintas políticas de abastecimiento que tienen por objetivo obtener mejoras en la gestión.

A nivel de procesos, dentro de los resultados se pudo determinar que existen ciertos elementos que pueden ser mejorados para que estos sean más eficientes. Dentro de estos se logra visualizar que no existe un lenguaje común a nivel de servicio para los procesos de la cadena de inventarios, no existen responsables claros en toda la cadena de suministro, existe una irregular gestión de inventarios de botiquines y carros de paro, y finalmente se tiene una noción de falta de personal para el control del inventario en bodegas.

Por otro lado, en términos de sistemas informáticos se pudo detectar que existen brechas importantes en ciertos complejos del SSMSO, tales como lo son el hospital Padre Hurtado y el área de hospitalizado y el de pediatría del CASR. No existen responsables para identificar y priorizar estas brechas lo cual es crucial para ir avanzando en el cierre de estas. En general estas brechas están ligadas a la gran cantidad de sistemas informáticos, sus funcionalidades y la gestión que estos permiten realizar.

Luego del análisis de estas brechas de procesos y sistemas, se puede determinar que estas impiden un control efectivo de los inventarios de medicamentos. Trabajar en estas es crucial para crecer en este ámbito y dentro de las propuestas se encuentran consideradas la gran mayoría. Los procesos y sistemas informáticos son la base para la futura gestión de inventarios que se pretende realizar.

En relación al estudio de los indicadores COMGES 19.1 que son solicitados por el Minsal al SSMSO se concluye que es necesario relevar sus objetivos. Hoy el foco de estos indicadores es entregar un apoyo para generar mejoras en la gestión, sin embargo, estos indicadores pueden

resultar complejos para los usuarios. Con los objetivos actuales los participantes no tienen claro el objetivo de informatizar cadena de suministro de medicamentos.

El objetivo que se propone va orientado a una mejora en el servicio de los usuarios a partir de ciertos niveles de servicios y por otro lado en ahorros de costos. Subdirecciones administrativas juegan un rol fundamental para alinear a los equipos y avanzar en las mejoras.

Dado que el estudio fue realizado desde la perspectiva del SSMSO, se puede determinar que existen beneficios al centralizar las mejoras. A medida que se fue realizando el levantamiento de información, esta fue inmediatamente compartida y tuvo buena recepción por parte de distintos integrantes de la institución. Además, al generar un apoyo centralizado se puede generar un mayor control y una estandarización de los procesos que permite que todos avancen con un mismo objetivo.

Impulsar las mejoras necesarias a nivel de Servicio es complejo técnicamente. Requiere coordinar equipos multidisciplinarios y analizar procesos, sistemas y datos. Y para llevar a cabo esta coordinación es necesario definir responsable de coordinación a nivel de Servicio. Sin embargo, según los resultados concluidos en este estudio, que forma base de un estudio piloto replicable a nivel de servicio, se propone el centralizar esta gestión y se justifica estos esfuerzos de coordinar personal encargado.

Para el análisis de la gestión de inventarios, se trabajó con un eslabón de cada parte esencial de la cadena de suministro. Se utilizó la bodega de abastecimiento que recibe las compras y la farmacia del CDT que es la que finalmente dispensa los fármacos a los pacientes ambulatorios. Se trabajó con un modelo de solicitud periódica de inventarios que se adapta a la realidad de la institución y que permite trabajar con los datos que hoy en día se pueden obtener. Se determinó que este modelo es adecuado para el funcionamiento del CASR y que puede generar beneficios tanto para el paciente como para la institución.

Los resultados del modelo fueron positivos tanto para la bodega de abastecimiento como para la farmacia del CDT. Se consiguen ahorros importantes que permitirían utilizar esos recursos para otros fines relevantes del hospital.

*Tabla 23 Disminución de fármacos XY en CDT*

Periodo	Stock Promedio XY	Diferencia	% Diferencia
<b>Enero – Agosto 2019</b>	<b>\$132.346.590</b>	<b>\$33.670.895</b>	<b>25%</b>
<b>Modelo Gestión</b>	<b>\$98.675.695</b>		

*Fuente: Elaboración propia*

Para la farmacia del CDT se propone un modelo de gestión en que los fármacos Z de la clasificación XYZ, sean inventariados en la bodega de abastecimiento y que sean despachados según demanda. Por otro lado, para los fármacos XY se propone abastecer cada 2 días los fármacos A y cada 7 días los fármacos BC. Finalmente, para los niveles de servicio se recomienda tener un NS de 99% para los fármacos críticos y 95% el resto. Los resultados muestran para los fármacos XY una reducción de un 25% del inventario y una disminución de administración en relación a las solicitudes.

Tabla 24 Levantamiento procesos HSJM

Periodo	Stock Promedio Z	Diferencia	% Diferencia
<b>Enero – Agosto 2019</b>	<b>\$37.453.194 (En farmacia)</b>	<b>\$33.884.692</b>	<b>90%</b>
<b>Modelo Gestión</b>	<b>\$3.568.502 (En abastecimiento)</b>		

Fuente: Elaboración propia

Tal como se mencionó anteriormente, la política de inventariar los fármacos en la parte posterior de la cadena de suministro genera un ahorro de 90% en los niveles de stock promedio. Esta estrategia se llama ‘inventory pooling’

Tabla 25 Disminución de fármacos Z en CDT

Periodo	Stock Promedio	Diferencia	% Diferencia
<b>Enero – Agosto 2019</b>	<b>\$1.639.653.738</b>	<b>\$33.291.274</b>	<b>2%</b>
<b>Modelo Gestión</b>	<b>\$1.606.362.463</b>		

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, replicando estas estrategias para la bodega de abastecimiento, es decir, pedir cada 1 mes los fármacos A y cada 2 meses los fármacos BC, manteniendo los mismos niveles de servicio para la farmacia y quitando la posibilidad de realizar ‘inventory pooling’ dado que esta bodega es la primera bodega dentro de la cadena, los beneficios obtenidos son una disminución de un 2% en el stock promedio total.

De esta forma se concluye que el sobre stock existente en la parte de la cadena estudiada, es decir, bodega de abastecimiento y CDT, se puede disminuir en total en un 6% del inventario, equivalente a \$100.846.861.

Si se utiliza una tasa de descuento de un 6% anual, tasa recomendada para proyectos con plazo entre 0-9 años, se puede estimar que anualmente se están perdiendo \$6.050.811 en costo de oportunidad al tener este dinero detenido y no utilizarlo en la realización de otros proyectos. Adicional a esto, se podría agregar las posibles mermas que esto podría ocasionar el tener el inventario con sobre stock, sin embargo, dado que no se tiene registro de esta información se deja propuesto su estudio.

Este estudio está enmarcado en lo que es la bodega de abastecimiento y la farmacia del CDT del CASR. Se plantea la posibilidad de que el estudio sea replicable para todo el SSMO. Se recomienda seguir las propuestas de la sección 13 ya que los resultados y análisis concluyen que estas podrían mejorar la gestión de inventarios como también entregar múltiples beneficios tanto para los hospitales, el personal y los pacientes.

Dentro de los beneficios se encuentra una mayor disposición de tiempo en farmacia que actualmente es escaso, el cual podría ser utilizado en otras labores necesarias. También se encuentra un aumento del nivel de servicio en la entrega de fármacos que desencadena en mejores resultados en los tratamientos de los pacientes ya que de esta forma se evitan los quiebres de stock. Estos son los resultados que, adicional al efecto directo de reducción de costos, son los que tienen mayor relevancia e impacto para el SSMO.



Finalmente se concluye que existe un gran potencial de ahorro de costos y mejora de servicio al aprovechar los datos solicitados por el COMGES 19.1 por parte del Minsal. Se justifica inversión de recursos para mejorar control de inventarios: ingeniero para coordinación de proyecto. Y dado los ahorros obtenidos existirían los recursos necesarios para desarrollar una plataforma para monitorear los inventarios y detectar automáticamente oportunidades de ahorros en compras y stocks.

## **Glosario**

CASR: Complejo Asistencial Dr. Sótero del Río.

CDT: Centro de Diagnóstico y Tratamiento.

COMGES: Compromisos de Gestión.

CRS: Centro de Referencia de Salud.

HLF: Hospital La Florida.

HPH: Hospital Padre Hurtado.

HSJM: Hospital San José de Maipo.

NS: Nivel de servicio.

QF: Químico farmacéutico.

RINV: Herramienta informática del Minsal.

SIDRA: Sistemas de Información de la Red Asistencial.

SSMSO: Servicio de Saludos Metropolitano Sur Oriente.

UNAGIS: Unidad de Análisis y Gestión en Salud.

USD: Unidad de Salud Digital.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- [1] Ministerio de Salud Gobierno de Chile «‘Compromisos de gestión 2019’, En el marco de las redes integradas de servicio de salud, pp. 263-265» 2019. [En línea] <https://www.saludohiggins.cl/wp-content/uploads/2019/01/Orientaciones-T%C3%A9cnicas-Compromisos-de-Gesti%C3%B3n-2019.pdf> [consulta: 08 Octubre 2019]
- [2] El Mercurio «Deuda de hospitales no logra ser controlada y 20 recintos concentran el 60% del total» Septiembre 2018. [En línea] <http://www.economiaynegocios.cl/noticias/noticias.asp?id=502697> [consulta: 08 Octubre 2019]
- [3] Faune Pinto, Catalina del Pilar 2016 «Rediseño de la gestión del stock de medicamentos de la farmacia de un hospital público» Memoria para optar al Título de Ingeniero Civil Industrial. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.
- [4] Dirección de presupuestos Gobierno de Chile «Análisis del Gasto y Mecanismos de Compra de Medicamentos del Sistema Nacional de Servicios de Salud,» Diciembre 2017. [En línea] [http://www.dipres.gob.cl/598/articles-168764\\_doc\\_pdf.pdf](http://www.dipres.gob.cl/598/articles-168764_doc_pdf.pdf) [consulta: 20 Octubre 2019]
- [5] Clínicas de Chile A.G. «Dimensionamiento del Sector de Salud Privado en Chile,» 2016. [En línea] <http://www.clinicasdechile.cl/wp-content/uploads/2017/12/DimensionamientoSaludCifras2016.pdf> [consulta: 20 Octubre 2019]
- [6] Red Salud «Plan de calidad de vida laboral 2015- 2018» Enero 2017. [En línea] <http://redsalud.ssmso.cl/wp-content/uploads/2016/09/Plan-de-Calidad-de-Vida-Laboral-ilovepdfcompressed-1.pdf> [consulta: 24 Octubre 2019]
- [7] Red Salud «Estructura organizacional» Agosto 2018. [En línea] <http://redsalud.ssmso.cl/orga-nigrama/> [consulta: 24 Octubre 2019]
- [8] Salud digital «Estructura organizacional,» Enero 2019. [En línea] [http://saluddigital.ssmso.cl/category/red\\_ssmso/](http://saluddigital.ssmso.cl/category/red_ssmso/) [consulta: 4 Noviembre 2019]
- [9] «Gestión de Inventarios MBA» Santiago, 2013.
- [10] R. B. Chase, F. R. Jacobs y N. J. Aquilano 2009. «Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros» 12ª ed. México, Mc Graw Hill.
- [11] F. Arana Lemus 2015 «Gestión de Inventarios de una Empresa de Repuestos Automotrices» Memoria para optar al Título de Ingeniero Civil Industrial. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.
- [12] Steven Nahmias. Irwin 1997 Control de inventarios sujetos a demanda incierta En: Análisis de la Producción y las Operaciones. 5ª Ed. México, Mc Graw Hill. pp 232.
- [13] Roger Schroeder 1992 Inventarios sujetos a una demanda independiente En: Administración de Operaciones, conceptos y casos contemporáneos. 3ª Ed. México, Mc Graw Hill. pp. 356.

- [14] Hospital Padre Hurtado «Estructura organizacional,» 2019. [En línea] <http://www.hph.cl/2016/04/como-nacio-el-hospital-padre-hurtado-2/> [consulta: 10 Noviembre 2019]
- [15] Hospital San José de Maipo «Estructura organizacional,» 2019. [En línea] <https://www.hospitalsanjosedemaipo.cl/quienes-somos/> [consulta: 14 Noviembre 2019]
- [16] Hospital La Florida «Estructura organizacional,» 2019. [En línea] <http://www.hospitallaflo-rida.cl/mision-y-vision/> [consulta: 20 Noviembre 2019]
- [17] Ministerio de Salud, Abril 2019 “COMGES\_19.1\_\_2019\_v2”, Unidad de fármacos e insumos, departamento de procesos y gestión hospitalaria, DIGERA.
- [18] S. Jiménez Montero 2014 «Estructura temporal de tasa social de descuento decreciente» Tesis de Grado Magister en Economía. Santiago, Pontifica Universidad Católica De Chile, Instituto de Economía. 31p.
- [19] Ministerio de Desarrollo Social y Familia «Encuesta Casen 2017» Febrero 2018. [En línea] <http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/> [consulta: 03 Marzo 2020]
- [20] Fundación Observatorio Fiscal «Las compras farmacéuticas del sector público en Chile» Octubre 2019. [En línea] <https://observatoriofiscal.cl/archivos/documento/20191206215649076.pdf> [consulta: 04 Marzo 2020]

# ANEXOS

## Anexo I Cuestionario levantamiento de procesos en Hospitales del SSMSO

### Anexo I.I HSJM

Tabla 26 Levantamiento procesos HSJM

Componente	Subcomponente	Pregunta	Ítem	Cumple	No cumple	Observaciones
Proceso	Proceso de gestión de inventarios de bodegas de medicamentos	<p>Pregunta</p> <p>¿Existe un proceso para la gestión de inventarios de medicamentos en bodegas?</p> <p>¿Proceso mapea los stocks de medicamentos en el establecimiento?</p> <p>¿Proceso indica quién es el responsable de cada inventario?</p> <p>¿Proceso indica responsabilidades de equipos?</p> <p>¿Proceso indica responsable de incorporar medicamentos al maestro de medicamentos?</p> <p>¿Proceso detalla actividades, responsable y plazos?</p> <p>¿Proceso considera frecuencia de control de inventario general al menos semestral?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Bodega de abastecimiento</li> <li>•Bodegas de farmacia</li> <li>•Botiquines</li> <li>•Abastecimiento</li> <li>•Farmacia</li> <li>•Informática</li> <li>•Control de gestión</li> <li>•Ingresos</li> <li>•Despachos</li> <li>•Control de inventarios</li> </ul>	1	0	
			1	0		
			1	0		
			0	1		
			0	1		
			0	1		
			0	1		
			0	1		
			0	1		
			0	1		
Sistemas	Maestro de medicamentos	<p>¿Existe un maestro de medicamentos del establecimiento?</p> <p>¿El maestro homologa los medicamentos en los sistemas?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Almacenamiento</li> <li>•Bodegas periféricas</li> <li>•Dispensadores automáticos (kárdex)</li> <li>•Emisión de recetas en registro clínico electrónico</li> </ul>	1	0	Falta homologar algunos códigos en Rayén.
			1	0		
			1	0		
			0	1		
			0	1		
			0	1		
			0	1		
			0	1		
			0	1		
			0	1		
Implementación de sistemas de bodega de farmacia	<p>¿Sistemas de bodegas se encuentra implementado?</p> <p>¿Sistemas de bodega de farmacia cuenta con registro?</p> <p>¿Sistema de bodega registra receta no despachada por falta de stock?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Bodega de abastecimiento</li> <li>•Bodega periférica APS</li> <li>•Bodega periférica hospitalizado</li> <li>•Bodegas periférica laennec</li> <li>•Solicitud a bodega central</li> <li>•Ingresos</li> <li>•Despachos</li> <li>•Control de inventario</li> </ul>	0,25	0	Bodega no tiene QF y no puede recibir medicamentos controlados. Bodega virtual (y física) para almacenar	
		0,25	0			
		0,25	0	Excel (Tarjeta vinca) Hospitalizado		
		0,25	0			
		1	0	Evaluar si incluir préstamos (despacho de bodega central) en sistema bodega central		
		1	0			
		1	0			
		1	0			
		1	0			
		1	0	Si en Rayén APS. Bodega central despacha parcial, pero solicitud queda abierta y no se registra quiebre de stock. Identificar quiebre de proveedor.		

Tabla 27 Levantamiento procesos HSJM-2

Indicadores	¿Existe emisión de recetas en registro clínico electrónico RCE?	•Bodega periférica APS	0,333	0	Rayón en APS
Digitalización de emisión y despacho de recetas	¿Existe emisión de recetas en registro clínico electrónico RCE?	•Bodega periférica APS hospitalizado	0	0,333	No en Hospitalizado (planilla diaria sigmo con registro de despacho no rutificado)
		•Bodegas periférica Laennec	0	0,333	
	¿Existe registro electrónico de dispensación de receta por paciente?	•Bodega periférica APS	0,333	0	
		•Bodega periférica hospitalizado	0	0,333	
		•Bodegas periférica Laennec	0	0,333	
	¿Sistema registra receta despachada incompleta?		0	1	
Extracción y carga de reporte mensual de datos	¿Sistema cuenta con extracción de reporte mensual para COMGES 19.1?	•Stocks bodega almacenamiento	1	0	Si en bodega central (incluyendo stocks de bodegas periféricas)
		•Stock bodega periférica	1	0	
		•Compras de medicamentos	1	0	
		•Dispensación de medicamentos	0	1	No en bodega periférica
	¿Existe un envío de datos mensuales?		0	1	
Línea base	¿Cuenta con línea base 2019?		1	0	
Plan COMGES 19.1	¿Envía Carta Gantt con plazos y responsables, considerando los ítems de esta pauta?		0	1	
Análisis ABC con RINV	¿Envía reporte de análisis ABC para COMGES 19.1?		1	0	
					Total 37

# Anexo I.II HLF

Tabla 28 Levantamiento procesos HLF

Componente	Subcomponente	Pregunta	Ítem	Cumple	No cumple	Observaciones	
Proceso	Proceso de gestión de inventarios de bodegas de medicamentos	¿Existe un proceso para la gestión de inventarios de medicamentos en bodegas?		1	0		
		¿Proceso mapea los stocks de medicamentos en el establecimiento?	•Bodega de abastecimiento	1	0		
			•Bodegas de farmacia	1	0		
			•Botiquines	1	0		
		¿Proceso indica quién es el responsable de cada inventario?		1	0		
		¿Proceso indica responsabilidades de equipos?	•Abastecimiento	1	0		
			•Farmacia	1	0		
			•Informática	1	0		
			•Control de gestión	1	0		
			¿Proceso indica responsable de incorporar medicamentos al maestro de medicamentos?		1	0	
	¿Proceso detalla actividades, responsable y plazos?		1	0			
			•Ingresos	1	0		
			•Despachos	1	0		
			•Control de inventarios	1	0	No tienen proceso de control de inventario definido aún.	
		¿Proceso considera frecuencia de control de inventario general al menos semestral?		1	0		
Sistemas	Maestro de medicamentos	¿Existe un maestro de medicamentos del establecimiento?		1	0	Si. No existe una actualización de este. Todavía están evaluando como se va a centralizar la información a futuro. 98% de los fármacos homologados con Vademecum.	
		¿El maestro homologa los medicamentos en los sistemas?	•Almacenamiento (SAP)	1	0	Si. Tienen un análisis con respecto a como parametrizar los atributos. Los distintos niveles de medicamentos, etc. Lo van a implementar en un servidor terminológico aparte de SAP y HIS	
			•Bodegas periféricas (FARMATOOLS)	1	0	Existen restricciones con ciertos medicamentos, tales como los controlados.	
			•Dispensadores automáticos (kárdex) (OCRA)	1	0		
			•Emisión de recetas en registro clínico electrónico (HIS)	1	0		
			¿El maestro se encuentra homologado al maestro de medicamentos SSM50?		0	1	Intentaron homologar a TFC, pero no era factible. Principio activo + presentación + dosis. Coordinar con Carlos Falcón homologación con maestro UNAGIS con subcomisión de gestión en red: Dra. Paula Jiménez

Tabla 29 Levantamiento procesos HLF-2

Implementación de sistemas de bodega de farmacia	¿Sistemas de bodegas se encuentra implementado?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bodega de abastecimiento</li> <li>▪ Bodega Ambulatorio (Farmatools)</li> <li>▪ Bodega Hospitalizados (SAM)</li> </ul>	0,333	0	Cuentan con 5 sistemas informáticos, que hoy en día son capaces de homologar el maestro de medicamentos. Los sistemas no cuentan con devoluciones ni mermas.
	¿Sistemas de bodega de farmacia cuenta con registro?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Solicitud a bodega central</li> <li>▪ Ingresos</li> <li>▪ Despachos</li> </ul>	0,333	0	SAP en bodega central Separado por hospitalizados, sueros, estupefacientes-psicotrópicos Bodega externa no administra medicamentos No incluyen Controlados en Bodega en SAP
	¿Sistema de bodega registra receta no despachada por falta de stock?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Control de inventario</li> </ul>	0,333	0	Se generan pasos entre lo solicitado, luego lo dispensado y luego lo entregado. Se puede deducir quiebre de stock. Pero no existe registro.
	¿Existe emisión de recetas en registro clínico electrónico RCE?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bodega ambulatorio</li> <li>▪ Bodega Hospitalizados</li> <li>▪ Pabellón y Urgencia</li> <li>▪ Bodega ambulatorio</li> <li>▪ Bodega Hospitalizados</li> </ul>	0,333	0	Si en SAP y Farmatools. No en SGA, pero se puede deducir.
Digitalización de emisión y despacho de recetas	¿Existe registro electrónico de dispensación de receta por paciente?		0,333	0	Si. Cuando existe una receta incompleta. Se genera otra receta para completar. No funciona de forma correcta.
	¿Sistema registra receta despachada incompleta?		0,5	0	No
Extracción y carga de reporte mensual de datos	¿Sistema cuenta con extracción de reporte mensual para COMGES 19.1?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stocks bodega almacenamiento</li> <li>▪ Stock bodega periférica</li> <li>▪ Compras de medicamentos</li> <li>▪ Dispensación de medicamentos</li> </ul>	0,5	0,5	No
Indicadores	Envío de datos mensuales		0	1	
	Linea base		0	1	Faltan los stocks
	Plan COMGES 19.1		1	0	
	Análisis ABC con RINV		0	1	
					Total 37



# Anexo I.III CASR

Tabla 30 Levantamiento procesos CASR

Componente	Subcomponente	Pregunta	Ítem	Cumple	No cumple	Observaciones	
Proceso	Proceso de gestión de inventarios de bodegas de medicamentos	¿Existe un proceso para la gestión de inventarios de medicamentos en bodegas?		1	0		
		¿Proceso mapea los stocks de medicamentos en el establecimiento?	•Bodega de abastecimiento	1	0		
			•Bodegas de farmacia	1	0		
			•Botiquines	0,5	0,5		
				0	1		
			¿Proceso indica quién es el responsable de cada inventario?				Unidad de inventarios de finanzas. No controla inventarios de farmacia ya que no estaba informatizada.
			¿Proceso indica responsabilidades de equipos?	•Abastecimiento	0	1	Control de gestión coordinará con subdirección administrativa que se incluya en sus funciones
				•Farmacia	0	1	
				•Informatica	0	1	
				•Control de gestión	0	1	
Sistemas	Maestro de medicamentos	¿Proceso indica responsable de incorporar medicamentos al maestro de medicamentos?		0	1		
		¿Proceso detalla actividades, responsable y plazos?	•Ingresos	0	1		
			•Despachos	0	1		
			•Control de inventarios	0	1		
				0	1		
			¿Proceso considera frecuencia de control de inventario general al menos semestral?				
			¿Existe un maestro de medicamentos del establecimiento?				
			¿El maestro homóloga los medicamentos en los sistemas?	•Almacenamiento	1	0	
				•Bodegas periféricas	1	0	
				•Dispensadores automáticos (kárdex)	1	0	
		•Emisión de recetas en registro clínico electrónico	1	0			
			0,5	1			
Implementación de sistemas de bodega de farmacia	Implementación de sistemas de bodega de farmacia	¿Sistemas de bodegas se encuentra implementado?	•Bodega de abastecimiento	0,2	0	Integrado con kárdex sólo en CDT	
			•Bodega periférica CDT	0,2	0		
			•Bodega periférica Hospitalizados	0,2	0	kárdex cuenta con registro, pero no se pueden exportar los datos.	
			•Bodega periférica pediatría	0,2	0		
			•Bodegas periférica Oncología	0,2	0		
			¿Sistemas de bodega de farmacia cuenta con registro?	•Solicitud a bodega central	1	0	
				•Ingresos	1	0	
				•Despachos	1	0	
				•Control de inventario	1	0	
					0,5	0,5	

Tabla 31 Levantamiento procesos CASR-2

Digitalización de emisión y despacho de recetas	¿Existe emisión de recetas en registro clínico electrónico RCE?	•Bodega periférica CDT	0,25	0	
		•Bodega periférica Hospitalizados	0	0,25	
		•Bodega periférica pediatría	0	0,25	
	¿Existe registro electrónico de dispensación de receta por paciente?	•Bodegas periférica Oncología	0,25	0	si, pero algunas recetas son manuales (magistrales)
		•Bodega periférica CDT	0,25	0	Psicotrópicos no se registran.
		•Bodega periférica Hospitalizados	0	0,25	Hospitalizado no (idea de Samuel: registrar salidas). Se registran salidas a los kárdex, pero no se tiene acceso a los datos de dispensación.
		•Bodega periférica Pediatría	0	0,25	Pediatría no tiene registro de dispensación. Se registran consumos agregados.
		•Bodegas periférica Oncología	0,25	0	Pulso no está en pediatría. Después de hospitalizado.
	¿Sistema registra receta despachada incompleta?		0	1	
Extracción y carga de reporte mensual de datos	¿Sistema cuenta con extracción de reporte mensual para COMGES 19.1?	•Stocks bodega almacenamiento	1	0	Si incluye compras, pero no filtra solo medicamentos, también salen insumos. Exporta la información anual con campo mes incluido Tiene formulario para seleccionar productos a reportar (uno a uno)
		•Stock bodega periférica	1	0	
		•Compras de medicamentos	1	0	
		•Dispensación de medicamentos	1	0	
Indicadores	¿Existe un envío de datos mensuales?		0	1	Códigos que comienzan con 50
	¿Cuenta con línea base 2019?		1	0	
Plan COMGES 19.1	¿Envía Carta Gantt con plazos y responsables, considerando los ítems de esta pauta?		0	1	
Análisis ABC con RINV	¿Envía reporte de análisis ABC para COMGES 19.1?		0	1	
					Total 37

# Anexo I.IV HPH

**Tabla 32 Levantamiento procesos HPH**

Componente	Subcomponente	Pregunta	Ítem	Cumple	No cumple	Observaciones
Proceso	Proceso de gestión de inventarios de bodegas de medicamentos	¿Existe un proceso para la gestión de inventarios de medicamentos en bodegas?		1	0	
		¿Proceso mapea los stocks de medicamentos en el establecimiento?	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Bodega de abastecimiento</li> </ul>	1	0	Desde abastecimiento/compra pasa a farmacia a central (Hospitalizado) Y a CRS 1 Y 2 (ambulatorio). Desde central se abastecen cerca de 15 o 16 botiquines, los que se abastece contra receta.
			<ul style="list-style-type: none"> <li>•Bodegas de farmacia</li> </ul>	1	0	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>•Botiquines</li> </ul>	0	1	
		¿Proceso indica quién es el responsable de cada inventario?		0	1	
		¿Proceso indica responsabilidades de equipos?	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Abastecimiento</li> </ul>	0	1	Se plantea la opción de nuevos cargos para farmacia, gloria señala que se solicitaron nuevos cargos. Dice que desde servicio está pendiente respuesta a este punto.
			<ul style="list-style-type: none"> <li>•Farmacia</li> </ul>	0	1	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>•Informática</li> </ul>	0	1	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>•Control de gestión</li> </ul>	0	1	
		¿Proceso indica responsable de incorporar medicamentos al maestro de medicamentos?		0	1	
		¿Proceso detalla actividades, responsable y plazos?	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Ingresos</li> </ul>	0	1	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>•Despachos</li> </ul>	0	1	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>•Control de inventarios</li> </ul>	0	1	
		¿Proceso considera frecuencia de control de inventario general al menos semestral?		0	1	
Sistemas	Maestro de medicamentos	¿Existe un maestro de medicamentos del establecimiento?		1	0	
		¿El maestro homóloga los medicamentos en los sistemas?	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Almacenamiento</li> </ul>	1	0	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>•Bodegas periféricas</li> </ul>	1	0	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>•Dispensadores automáticos (kárdex)</li> </ul>	1	0	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>•Emisión de recetas en registro clínico electrónico</li> </ul>	1	0	
		¿El maestro se encuentra homologado al maestro de medicamentos SSMSO?		0	1	

Tabla 33 Levantamiento procesos HPH-2

					0,25	0	Existen respaldos informáticos, dado que se tiene herramientas locales que pueden ser usados de respaldo. Lo ideal es no duplicar información, sino que se encuentren integrados.
					0,25	0	Sistema de bodegas esta en marcha blanca, pero persiste uso de software anterior. Farmacia está instalada el software en un computador. Actualmente se trabaja en sistema antiguo "Mercurio" (Grifols) solo en uso en farmacia central, hospitalizado. Solo en esta se encuentra los Kardex.
					0,25	0	Evaluar el pistoleo de fármacos, para mejorar la rapidez del proceso.
					0,25	0	Agregar si el medicamento es Centinela, Ricarte Soto, GES, canasta esencial de medicamentos, entre otros.
			¿Sistemas de bodega de farmacia cuenta con registro?		1	0	Los pedidos se realizan por sistema desde farmacia central y ambulatorias a abastecimiento.
						0	
						1	Se entregan insumos específicos a farmacia central, quienes reparten a unidades clínicas de ambulatorio. Existen otros insumos que son entregados directamente a las farmacias de ambulatorio.
					0	1	- Insumos de canasta ges van a ambulatorio directo, sin necesidad de solicitar a farmacia central, sino que a abastecimiento.
						1	Los vendidos son devueltos a farmacia central, desde todas las unidades, incluso CRS. (Estos deberían devolverse a abastecimiento)
						0	
			¿Sistema de bodega registra receta no despachada por falta de stock?		0	1	

Tabla 34 Levantamiento procesos HPH-3

Digitalización de emisión y despacho de recetas	¿Existe emisión de recetas en registro clínico electrónico RCE?	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Bodega farmacia central</li> </ul>	0,2	0,133	Evaluar receta electrónica controlado, refiere que debe hacerse ambas la manual y la electrónica (firma encriptada)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>•Bodega CRS1</li> <li>•Bodega CRS2</li> </ul>	0,2	0,133	
	¿Existe registro electrónico de dispensación de receta por paciente?	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Bodega farmacia central</li> </ul>	0,2	0,133	Farmacia hospital funciona con desarrollo propio, que se detuvo por la reacreditación. Puede utilizarse, pero no hay capacitaciones a los equipos.
		<ul style="list-style-type: none"> <li>•Bodega CRS1</li> </ul>	0,2	0,133	Farmacia CRS funciona con receta electrónica y va directamente a la farmacia, que puede entregar completo y parcial
	¿Sistema registra receta despachada incompleta?	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Bodega CRS2</li> </ul>	0,2	0,133	
			0,5	0,5	
Extracción y carga de reporte mensual de datos	¿Sistema cuenta con extracción de reporte mensual para COMGES 19.1?	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Stocks bodega almacenamiento</li> </ul>	1	0	Se está realizando inventario para próximo III corte. Se realizará de farmacia central y ambulatorias
		<ul style="list-style-type: none"> <li>•Stock bodega periférica</li> </ul>	0	1	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>•Compras de medicamentos</li> </ul>	1	0	Las compras desde abastecimiento se están haciendo por sistema anterior, por tanto, compras no puede verlo.
		<ul style="list-style-type: none"> <li>•Dispensación de medicamentos</li> </ul>	0	1	
Indicadores	¿Existe un envío de datos mensuales?		0	1	
	¿Cuenta con línea base 2019?		0	1	
	¿Envía Carta Gantt con plazos y responsables, considerando los ítems de esta pauta?		1	0	
	¿Envía reporte de análisis ABC para COMGES 19.1?		0	1	
					Total 37

# Anexo I.V Tabla Global

**Tabla 35 Levantamiento procesos Global**

Componente	Subcomponente	Pregunta	Ítem	CASR	HLF	HPH	H3JM	Observaciones	
Proceso	Proceso de gestión de inventarios de bodegas de medicamentos	¿Existe un proceso para la gestión de inventarios de medicamentos en bodegas?  ¿Proceso mapea los stocks de medicamentos en el establecimiento?  ¿Proceso indica quién es el responsable de cada inventario?  ¿Proceso indica responsabilidades de equipos?  ¿Proceso indica responsable de incorporar medicamentos al maestro de medicamentos? ¿Proceso detalla a actividades, responsable y plazos?  ¿Proceso considera frecuencia de control de inventario general al menos semestral?		1	1	1	1	procedimiento de toda la cadena, roles, etapas y manejar el mismo lenguaje	
			•Bodega de abastecimiento	1	1	1	1	Todos los puntos donde hay inventario (botiquines menos) botiquines no hay directrices, no se ve como parte importante, no hsy responsables.	
			•Bodegas de farmacia	1	1	1	1		
			•Botiquines	0,5	1	0	0	especialmente botiquines	
				0	1	0	0	los medicamentos que se envían del servicio no tienen precio (les falta información)	
			•Abastecimiento	0	1	0	0	falta de personal es un impedimento para tener un control efectivo.	
			•Farmacia	0	1	0	0	el rol de ellos es responsable de los sistemas y el soporte.	
			•Informática		0	1	0	0	control de gestión provee indicadores y datos, pero para esto se necesitan los sistemas. Se confunde lo que es gestión con las mejoras
			•Control de gestión		0	1	0	0	
					0	1	0	0	
			•Ingresos		0	1	0	0	
			•Despachos		0	1	0	0	
							0	1	0



## Anexo II Coeficiente de Variación fármacos CDT

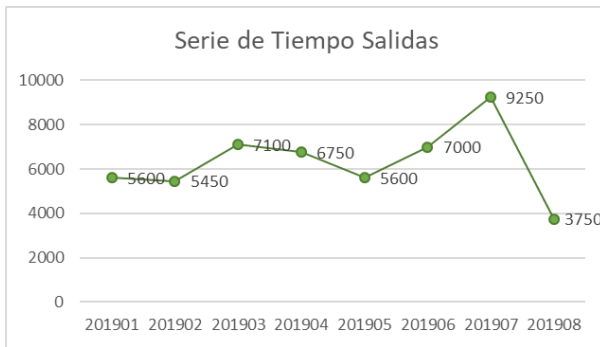


Gráfico 12 Micofenolato Mofetil 500 MG (CV=0,26)

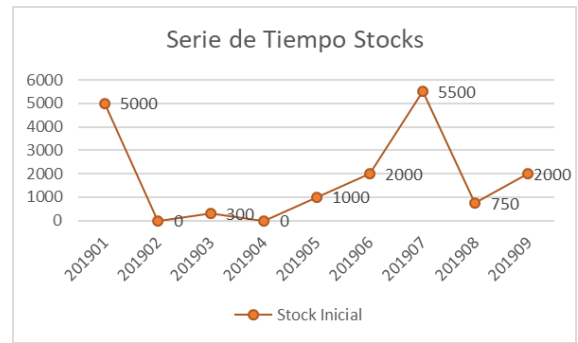


Gráfico 13 Micofenolato Mofetil 500 MG (CV=0,26)-2

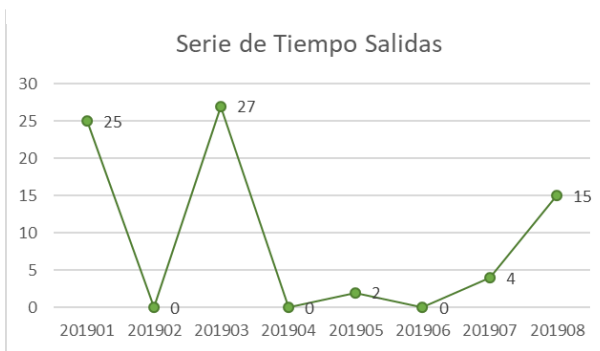


Gráfico 14 Heparina 25000 UI (CV=1,27)

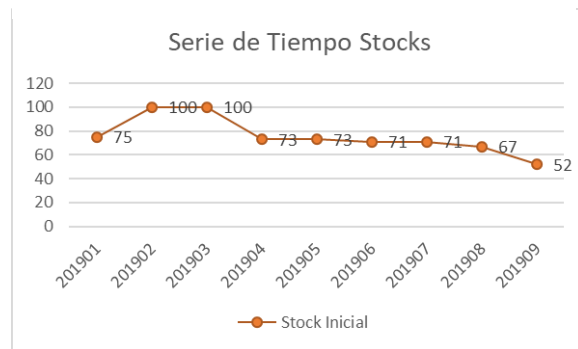


Gráfico 15 Heparina 25000 UI (CV=1,27)-2

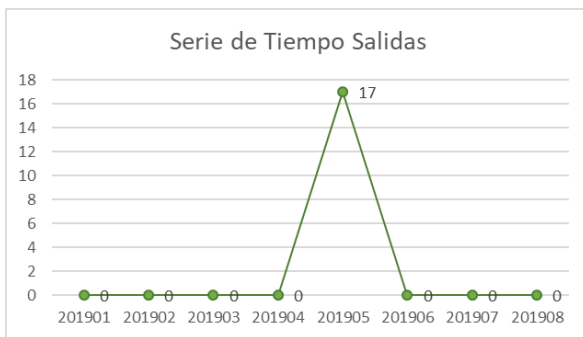


Gráfico 16 Lanreotide 120 MG Jeringa (CV=2,83)

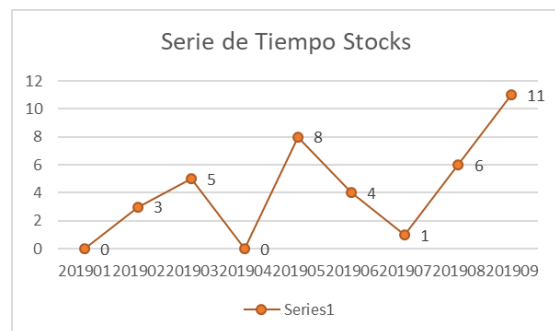


Gráfico 17 Lanreotide 120 MG Jeringa (CV=2,83)-2

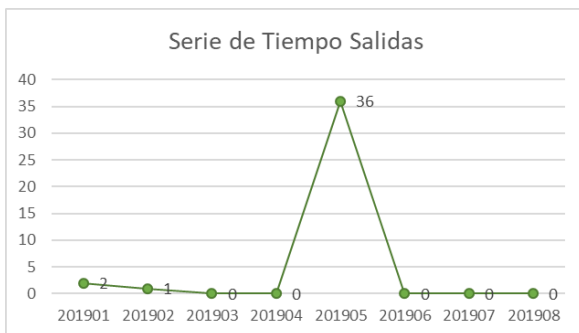


Gráfico 18 Somatostatina 30 Mg equivalente sandostatina lar (CV=2,58)

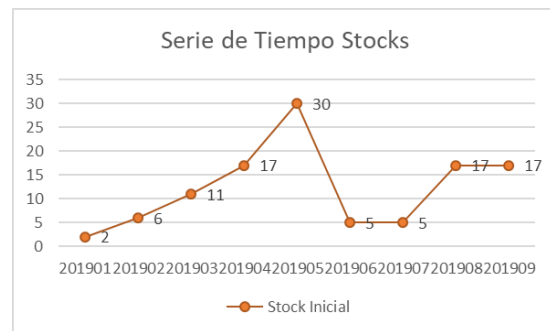
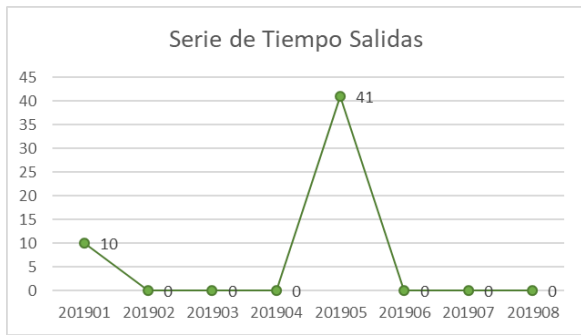
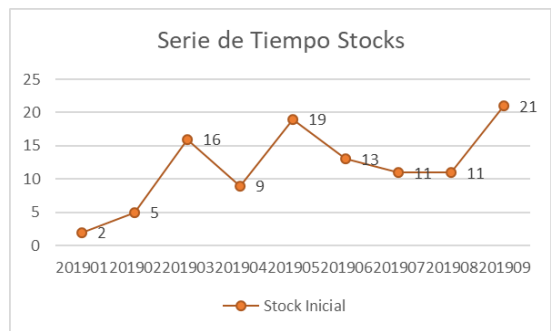


Gráfico 19 Somatostatina 30 Mg equivalente sandostatina lar (CV=2,58)-2

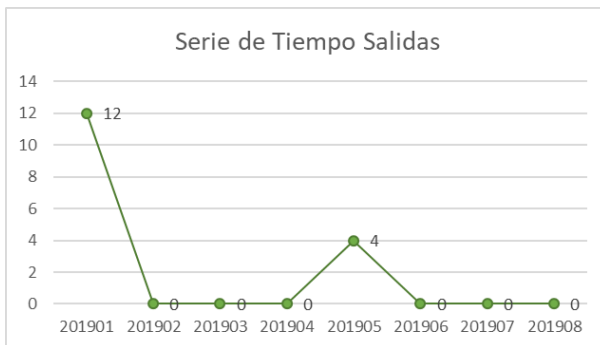




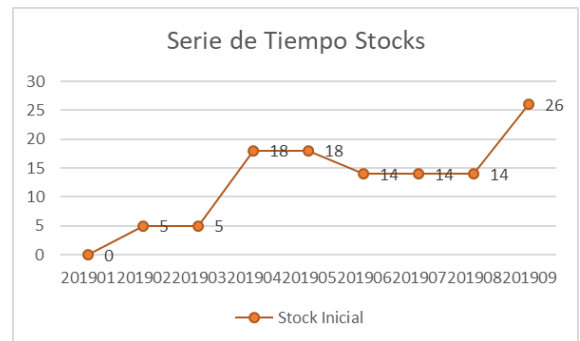
**Gráfico 20 Somatostatina 20 Mg equivalente sandostatin lar (CV=2,26)**



**Gráfico 21 Somatostatina 20 Mg equivalente sandostatin lar (CV=2,26)-2**

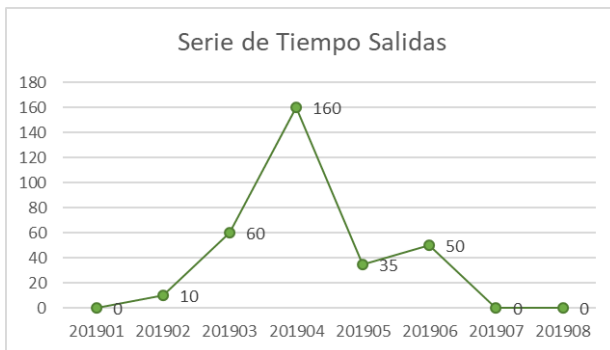


**Gráfico 22 Acetato de leuprolide 11.25 Mg (CV=2,14)''**

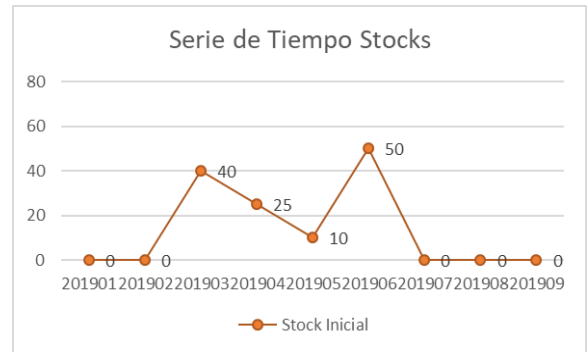


**Gráfico 23 Acetato de leuprolide 11.25 Mg (CV=2,14)-2''**

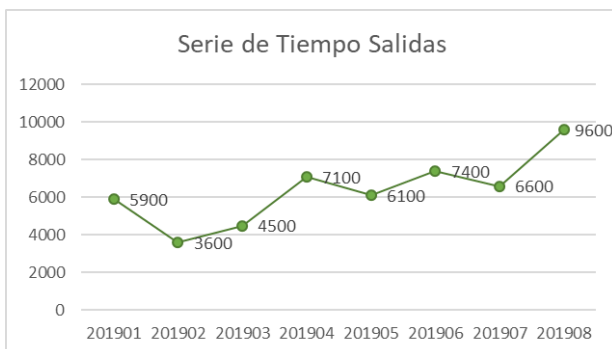
**Anexo III Productos críticos con nivel de servicio estimado bajo 70% CDT**



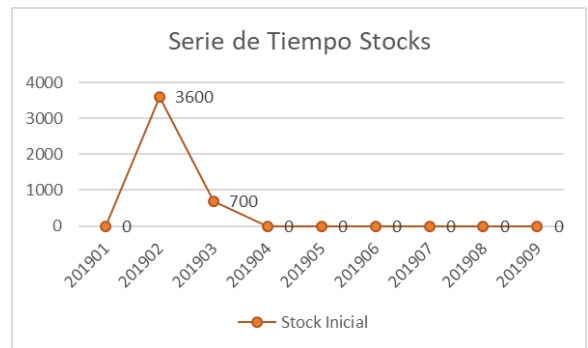
**Gráfico 24 Insulina glargina 100UI/MI frasco ampolla 20 MI**



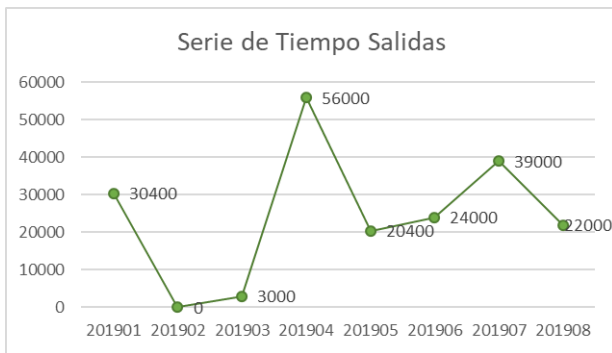
**Gráfico 25 Insulina glargina 100UI/MI frasco ampolla 20 MI-2**



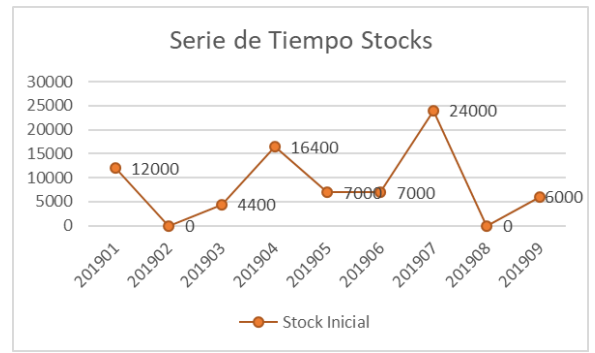
**Gráfico 26 Alfacetoanálogo de aminoácidos 630 Mg**



**Gráfico 27 Alfacetoanálogo de aminoácidos 630 Mg-2**

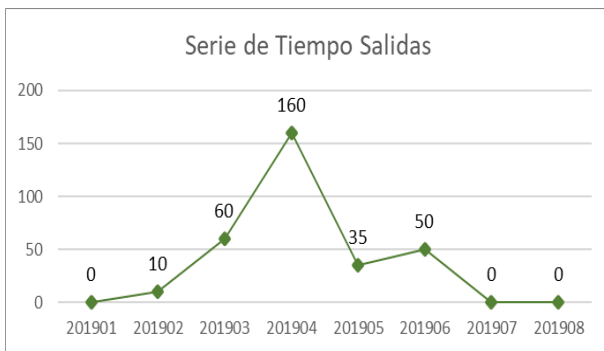


**Gráfico 28 Metotrexato 2,5 Mg blister**

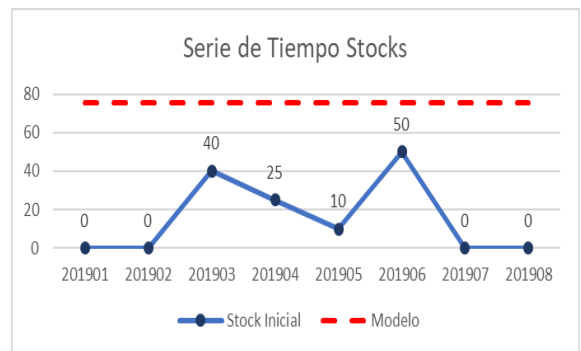


**Gráfico 29 Metotrexato 2,5 Mg blister-2**

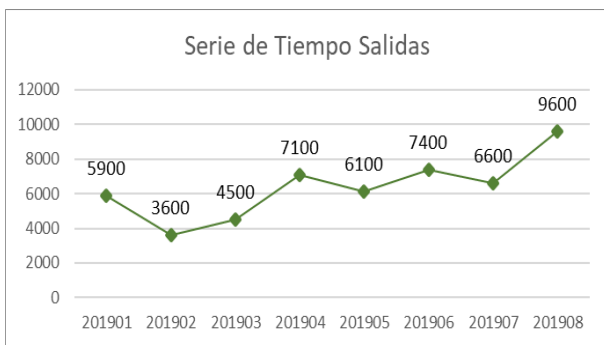
**Anexo IV Stock promedio propuesto por el modelo de gestión**



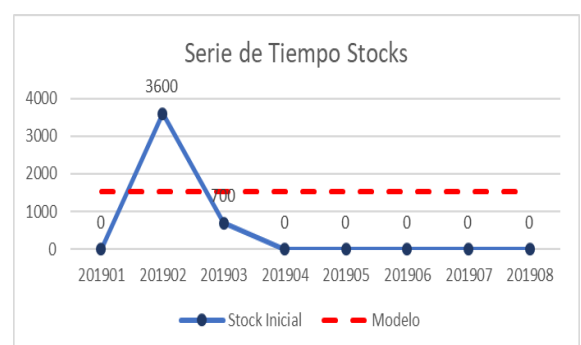
**Gráfico 30 Insulina Glargina 100 UI/MI frasco ampolla 100 MI**



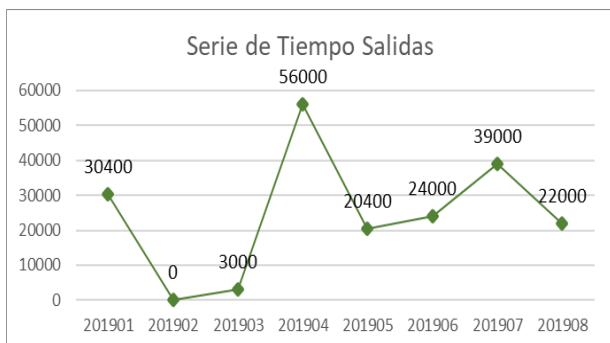
**Gráfico 31 Insulina Glargina 100 UI/MI frasco ampolla 100 MI-2**



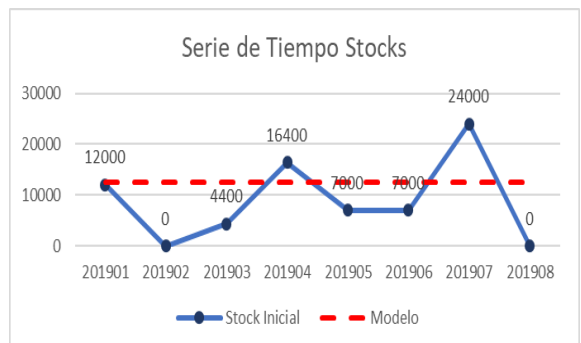
**Gráfico 32 Alfacetoanalogo de aminoácidos 630 Mg**



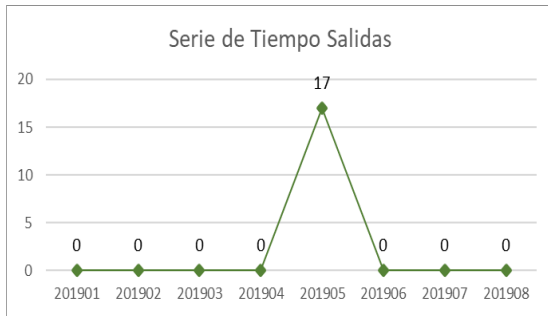
**Gráfico 33 Alfacetoanalogo de aminoácidos 630 Mg-2**



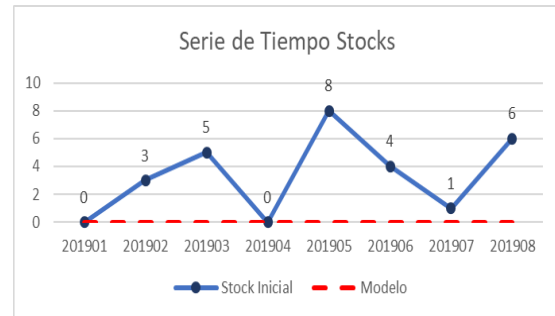
**Gráfico 34 Metotrexaro 2,5 Mg blister**



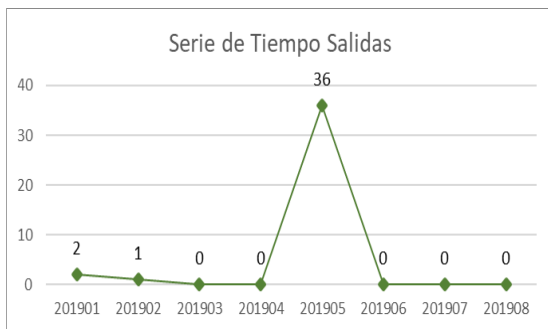
**Gráfico 35 Metotrexaro 2,5 Mg blister-2**



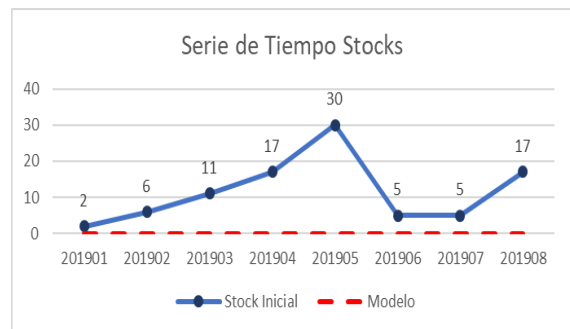
**Gráfico 36 Lanreotide 120 Mg Jeringa**



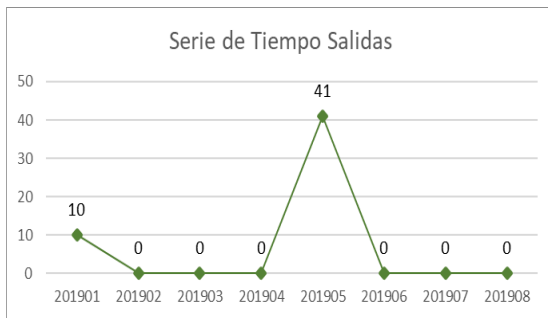
**Gráfico 37 Lanreotide 120 Mg Jeringa-2**



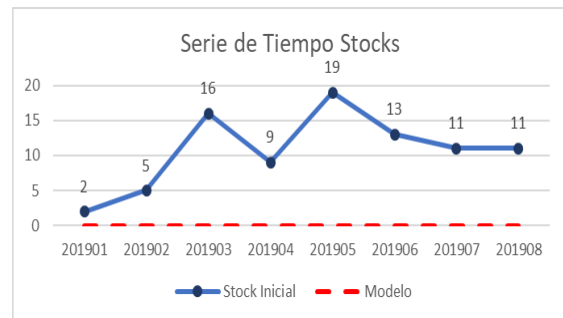
**Gráfico 38 Somatostatina 30 Mg**



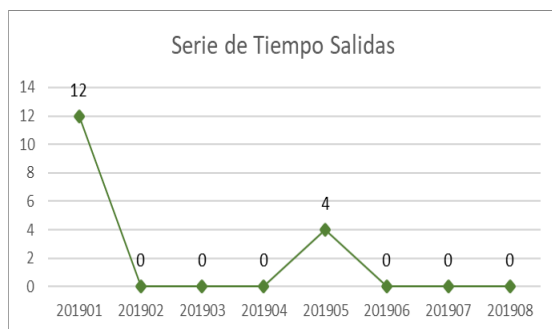
**Gráfico 39 Somatostatina 30 Mg-2**



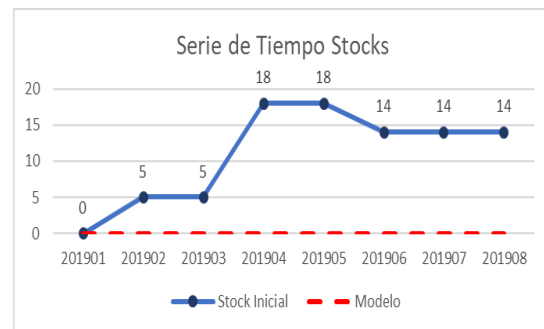
**Gráfico 40 Somatostatina 20 Mg**



**Gráfico 41 Somatostatina 20 Mg-2**



**Gráfico 42 Acetato de leuprolide 11.25 Mg**



**Gráfico 43 Acetato de leuprolide 11.25 Mg-2**

## Anexo V Tablas NS y Stock promedio

Medicamentos	NS Actual	NS propuesta	Stock promedio actual	Stock promedio propuesta
BROMURO ROCURONIO 50 MG	99,05%	99%	\$ 248.032	\$ 248.423
HEPARINA 25000 UI	100,00%	99%	\$ 119.164	\$ 16.206
INSULINA ASPARTICA 100 UI/ML CARTRIDGE 3 ML EQUIVALENTE A NOVORAPID PENFILL	50,90%	99%	\$ 16.370	\$ 429.540
INSULINA ASPARTICA 100UI/ML LAPIZ 3ML EQUIVALENTE A NOVORAPID FLEXPEN APATA PARA EMBARAZADAS	63,17%	99%	\$ 8.739	\$ 75.621
INSULINA CRISTALINA HUMANA 100UI/ML FRASCO AMPOLLA 10ML	90,84%	99%	\$ 204.535	\$ 526.097
INSULINA DETEMIR 100UI/ML EQUIVALENTE A LEVEMIR FLEXPEN	78,57%	99%	\$ 85.989	\$ 351.279
INSULINA GLARGINA 100UI/ML FRASCO AMPOLLA 10ML EQUIVALENTE A LANTUS	74,41%	99%	\$ 544.290	\$ 2.639.367
INSULINA GLARGINA 100UI/ML LAPIZ 3ML EQUIVALENTE A LANTUS SOLOSTAR	66,37%	99%	\$ 1.724.919	\$ 6.715.697
INSULINA GLARGINA 300 UI/ML LAPIZ 1,5ML EQUIVALENTE A TOUJEO	100,00%	99%	\$ 12.506.747	\$ 7.184.744
INSULINA GLULISINA 100UI/ML LAPIZ 3ML EQUIVALENTE APIDRA SOLOSTAR	79,76%	99%	\$ 1.487.856	\$ 3.548.689
INSULINA RETARDADA HUMANA (NPH) 100UI/ML FRASCO AMPOLLA 10ML	85,23%	99%	\$ 494.202	\$ 1.003.252
MICOFENOLATO MOFETIL 250 MG	98,11%	99%	\$ 96.877	\$ 171.524
MICOFENOLATO MOFETIL 500 MG	98,00%	99%	\$ 429.834	\$ 475.867

*Tabla 37 Medicamentos Críticos*

Medicamentos	NS Actual	NS propuesta	Stock promedio actual	Stock promedio propuesta
INSULINA GLARGINA 300 UI/ML LAPIZ 1,5ML EQUIVALENTE A TOUJEO	100,00%	95-99%	\$ 12.506.747	\$ 7.184.744
INSULINA GLARGINA 100UI/ML LAPIZ 3ML EQUIVALENTE A LANTUS SOLOSTAR	66,37%	95-99%	\$ 1.724.919	\$ 6.715.697
CALCIO 1200 MG+VITAMINA D 800UI SOBRES	96,76%	95-99%	\$ 2.054.618	\$ 1.911.316
ERITROPOYETINA 4000 UI	100,00%	95-99%	\$ 2.932.999	\$ 1.223.131
CARBAMAZEPINA 200MG	100,00%	95-99%	\$ 2.225.416	\$ 1.100.448
CELECOXIB 200 MG	99,95%	95-99%	\$ 1.379.011	\$ 859.720
BROMURO IPATROPIO/FENOTEROL INHALADOR 10ML	88,13%	95-99%	\$ 592.211	\$ 755.268
ACETATO DE TRIPTORELINA 11.25MG	99,23%	95-99%	\$ 1.049.535	\$ 749.764
HIDROXICLOROQUINA 200MG	80,90%	95-99%	\$ 468.337	\$ 733.161
ACIDO VALPROICO 250MG	95,25%	95-99%	\$ 645.543	\$ 640.299
ALFACETOANALOGO DE AMINOACIDOS 630 MG EQUIVALENTE A KETOSTERIL	56,77%	95-99%	\$ 191.888	\$ 545.565
FLUTICASONA FUROATO 27.5 MCGR NEBULIZADOR NASAL X 120 DO	86,10%	95-99%	\$ 376.129	\$ 502.311
HIDRALAZINA 50MG	79,43%	95-99%	\$ 302.166	\$ 500.321
BACLOFENO 10 MG	95,24%	95-99%	\$ 492.635	\$ 489.153
ACIDO URSODEXOSICOLICO 250MG	90,12%	95-99%	\$ 338.850	\$ 402.565

*Tabla 38 Medicamentos Estratégicos*

## Anexo VI Distribución normal estándar acumulada

Normal	0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0	0.5	0.5039893 56	0.5079783 14	0.5119664 73	0.5159534 37	0.5199388 06	0.5239221 83	0.5279031 7	0.5318813 72	0.5358563 93
0.1	0.5398278 37	0.5437953 13	0.5477584 26	0.5517167 87	0.5556700 05	0.5596176 92	0.5635594 63	0.5674949 32	0.5714237 16	0.5753454 35
0.2	0.5792597 09	0.5831661 63	0.5870644 23	0.5909541 15	0.5948348 72	0.5987063 26	0.6025681 13	0.6064198 73	0.6102612 48	0.6140918 81
0.3	0.6179114 22	0.6217195 22	0.6255158 35	0.6293000 19	0.6330717 36	0.6368306 51	0.6405764 33	0.6443087 55	0.6480272 92	0.6517317 27
0.4	0.6554217 42	0.6590970 26	0.6627572 73	0.6664021 79	0.6700314 46	0.6736447 8	0.6772418 9	0.6808224 91	0.6843863 03	0.6879330 51
0.5	0.6914624 61	0.6949742 69	0.6984682 12	0.7019440 35	0.7054014 84	0.7088403 13	0.7122602 81	0.7156611 51	0.7190426 91	0.7224046 75
0.6	0.7257468 82	0.7290690 96	0.7323711 07	0.7356527 08	0.7389137	0.7421538 89	0.7453730 85	0.7485711 05	0.7517477 7	0.7549029 06
0.7	0.7580363 48	0.7611479 32	0.7642375 02	0.7673049 08	0.7703500 03	0.7733726 48	0.7763727 08	0.7793500 54	0.7823045 62	0.7852361 16
0.8	0.7881446 01	0.7910299 12	0.7938919 46	0.7967306 08	0.7995458 07	0.8023374 57	0.8051054 79	0.8078497 98	0.8105703 45	0.8132670 57
0.9	0.8159398 75	0.8185887 45	0.8212136 2	0.8238144 58	0.8263912 2	0.8289438 74	0.8314723 93	0.8339767 54	0.8364569 41	0.8389129 4
1	0.8413447 46	0.8437523 55	0.8461357 7	0.8484949 97	0.8508300 5	0.8531409 44	0.8554277	0.8576903 46	0.8599289 1	0.8621434 28
1.1	0.8643339 39	0.8665004 87	0.8686431 19	0.8707618 88	0.8728568 49	0.8749280 64	0.8769755 97	0.8789995 16	0.8809998 93	0.8829768 04
1.2	0.8849303 3	0.8868605 54	0.8887675 63	0.8906514 48	0.8925123 03	0.8943502 26	0.8961653 19	0.8979576 85	0.8997274 32	0.9014746 71
1.3	0.9031995 15	0.9049020 82	0.9065824 91	0.9082408 64	0.9098773 28	0.9114920 09	0.9130850 38	0.9146565 49	0.9162066 78	0.9177355 61
1.4	0.9192433 41	0.9207301 59	0.9221961 59	0.9236414 9	0.9250663	0.9264707 4	0.9278549 63	0.9292191 23	0.9305633 77	0.9318878 82
1.5	0.9331927 99	0.9344782 88	0.9357445 12	0.9369916 36	0.9382198 23	0.9394292 42	0.9406200 59	0.9417924 44	0.9429465 67	0.9440825 97
1.6	0.9452007 08	0.9463010 72	0.9473838 62	0.9484492 52	0.9494974 17	0.9505285 32	0.9515427 74	0.9525403 18	0.9535213 42	0.9544860 23
1.7	0.9554345 37	0.9563670 63	0.9572837 79	0.9581848 62	0.9590704 91	0.9599408 43	0.9607960 97	0.9616364 3	0.9624620 2	0.9632730 44
1.8	0.9640696 81	0.9648521 06	0.9656204 98	0.9663750 31	0.9671158 81	0.9678432 25	0.9685572 37	0.9692580 91	0.9699459 61	0.9706210 2
1.9	0.9712834 4	0.9719333 93	0.9725710 5	0.9731965 81	0.9738101 55	0.9744119 4	0.9750021 05	0.9755808 15	0.9761482 36	0.9767045 32
2	0.9772498 68	0.9777844 06	0.9783083 06	0.9788217 3	0.9793248 37	0.9798177 85	0.9803007 3	0.9807738 28	0.9812372 34	0.9816911
2.1	0.9821355 79	0.9825708 22	0.9829969 77	0.9834141 93	0.9838226 17	0.9842223 93	0.9846136 65	0.9849965 77	0.9853712 69	0.9857378 82
2.2	0.9860965 52	0.9864474 19	0.9867906 16	0.9871262 79	0.9874545 39	0.9877755 27	0.9880893 75	0.9883962 08	0.9886961 56	0.9889893 42
2.3	0.9892758 9	0.9895559 23	0.9898295 61	0.9900969 24	0.9903581 3	0.9906132 94	0.9908625 32	0.9911059 57	0.9913436 81	0.9915758 14
2.4	0.9918024 64	0.9920237 4	0.9922397 46	0.9924505 89	0.9926563 69	0.9928571 89	0.9930531 49	0.9932443 47	0.9934308 81	0.9936128 45
2.5	0.9937903 35	0.9939634 42	0.9941322 58	0.9942968 74	0.9944573 77	0.9946138 54	0.9947663 92	0.9949150 74	0.9950599 84	0.9952012 03
2.6	0.9953388 12	0.9954728 89	0.9956035 12	0.9957307 57	0.9958546 99	0.9959754 11	0.9960929 67	0.9962074 38	0.9963188 92	0.9964273 99
2.7	0.9965330 26	0.9966358 4	0.9967359 04	0.9968332 84	0.9969280 41	0.9970202 37	0.9971099 32	0.9971971 85	0.9972820 55	0.9973645 98
2.8	0.9974448 7	0.9975229 25	0.9975988 18	0.9976726	0.9977443 23	0.9978140 39	0.9978817 95	0.9979476 41	0.9980116 24	0.9980737 91
2.9	0.9981341 87	0.9981928 56	0.9982498 43	0.9983051 9	0.9983589 39	0.9984111 3	0.9984618 05	0.9985110 01	0.9985587 58	0.9986051 13
3	0.9986501 02	0.9986937 62	0.9987361 27	0.9987772 31	0.9988171 09	0.9988557 93	0.9988933 15	0.9989297 06	0.9989649 97	0.9989992 18

3.1	0.9990323 97	0.9990645 63	0.9990957 45	0.9991259 68	0.9991552 61	0.9991836 48	0.9992111 54	0.9992378 05	0.9992636 25	0.9992886 36
3.2	0.9993128 62	0.9993363 25	0.9993590 47	0.9993810 49	0.9994023 52	0.9994229 75	0.9994429 39	0.9994622 63	0.9994809 65	0.9994990 63
3.3	0.9995165 76	0.9995335 2	0.9995499 13	0.9995657 7	0.9995811 08	0.9995959 42	0.9996102 88	0.9996241 59	0.9996375 71	0.9996505 37
3.4	0.9996630 71	0.9996751 86	0.9996868 94	0.9996982 09	0.9997091 43	0.9997197 07	0.9997299 12	0.9997397 71	0.9997492 93	0.9997584 9
3.5	0.9997673 71	0.9997759 47	0.9997842 27	0.9997922 2	0.9997999 36	0.9998073 84	0.9998145 73	0.9998215 09	0.9998282 03	0.9998346 61
3.6	0.9998408 91	0.9998469 01	0.9998526 98	0.9998582 89	0.9998636 81	0.9998688 8	0.9998738 92	0.9998787 25	0.9998833 83	0.9998878 73
3.7	0.9998922	0.9998963 7	0.9999003 89	0.9999042 6	0.9999079 9	0.9999115 83	0.9999150 43	0.9999183 76	0.9999215 86	0.9999246 76
3.8	0.9999276 52	0.9999305 17	0.9999332 74	0.9999359 28	0.9999384 83	0.9999409 41	0.9999433 06	0.9999455 82	0.9999477 72	0.9999498 78
3.9	0.9999519 04	0.9999538 52	0.9999557 26	0.9999575 27	0.9999592 59	0.9999609 24	0.9999625 25	0.9999640 64	0.9999655 42	0.9999669 63
4	0.9999683 29	0.9999696 41	0.9999709 01	0.9999721 12	0.9999732 74	0.9999743 91	0.9999754 64	0.9999764 93	0.9999774 82	0.9999784 31
4.1	0.9999793 42	0.9999802 17	0.9999810 56	0.9999818 62	0.9999826 35	0.9999833 76	0.9999840 88	0.9999847 7	0.9999854 25	0.9999860 52
4.2	0.9999866 54	0.9999872 31	0.9999877 85	0.9999883 15	0.9999888 24	0.9999893 11	0.9999897 79	0.9999902 26	0.9999906 55	0.9999910 66
4.3	0.9999914 6	0.9999918 37	0.9999921 99	0.9999925 45	0.9999928 76	0.9999931 93	0.9999934 97	0.9999937 88	0.9999940 66	0.9999943 32
4.4	0.9999945 87	0.9999948 31	0.9999950 65	0.9999952 88	0.9999955 02	0.9999957 06	0.9999959 02	0.9999960 89	0.9999962 68	0.9999964 39
4.5	0.9999966 02	0.9999967 59	0.9999969 08	0.9999970 51	0.9999971 87	0.9999973 18	0.9999974 42	0.9999975 61	0.9999976 75	0.9999977 84
4.6	0.9999978 88	0.9999979 87	0.9999980 81	0.9999981 72	0.9999982 58	0.9999983 4	0.9999984 19	0.9999984 94	0.9999985 66	0.9999986 34
4.7	0.9999986 99	0.9999987 61	0.9999988 21	0.9999988 77	0.9999989 31	0.9999989 83	0.9999990 32	0.9999990 79	0.9999991 24	0.9999991 66
4.8	0.9999992 07	0.9999992 45	0.9999992 82	0.9999993 17	0.9999993 51	0.9999993 83	0.9999994 13	0.9999994 42	0.9999994 7	0.9999994 96
4.9	0.9999995 21	0.9999995 45	0.9999995 67	0.9999995 89	0.9999996 09	0.9999996 29	0.9999996 48	0.9999996 65	0.9999996 82	0.9999996 98
5	0.9999997 13	0.9999997 28	0.9999997 42	0.9999997 55	0.9999997 67	0.9999997 79	0.9999997 9	0.9999998 01	0.9999998 11	0.9999998 21
5.1	0.9999998 3	0.9999998 39	0.9999998 47	0.9999998 55	0.9999998 63	0.9999998 7	0.9999998 77	0.9999998 83	0.9999998 89	0.9999998 95
5.2	0.9999999	0.9999999 06	0.9999999 11	0.9999999 15	0.9999999 2	0.9999999 24	0.9999999 28	0.9999999 32	0.9999999 35	0.9999999 39
5.3	0.9999999 42	0.9999999 45	0.9999999 48	0.9999999 51	0.9999999 54	0.9999999 56	0.9999999 58	0.9999999 61	0.9999999 63	0.9999999 65
5.4	0.9999999 67	0.9999999 68	0.9999999 7	0.9999999 72	0.9999999 73	0.9999999 75	0.9999999 76	0.9999999 77	0.9999999 79	0.9999999 8
5.5	0.9999999 81	0.9999999 82	0.9999999 83	0.9999999 84	0.9999999 85	0.9999999 86	0.9999999 87	0.9999999 87	0.9999999 88	0.9999999 89
5.6	0.9999999 89	0.9999999 9	0.9999999 9	0.9999999 91	0.9999999 91	0.9999999 92	0.9999999 92	0.9999999 93	0.9999999 93	0.9999999 94
5.7	0.9999999 94	0.9999999 94	0.9999999 95	0.9999999 95	0.9999999 95	0.9999999 96	0.9999999 96	0.9999999 96	0.9999999 96	0.9999999 96
5.8	0.9999999 97	0.9999999 97	0.9999999 97	0.9999999 97	0.9999999 97	0.9999999 98	0.9999999 98	0.9999999 98	0.9999999 98	0.9999999 98
5.9	0.9999999 98	0.9999999 98	0.9999999 98	0.9999999 98	0.9999999 99	0.9999999 99	0.9999999 99	0.9999999 99	0.9999999 99	0.9999999 99
6	0.9999999 99	0.9999999 99	0.9999999 99	0.9999999 99	0.9999999 99	0.9999999 99	0.9999999 99	0.9999999 99	0.9999999 99	0.9999999 99

Tabla 39 Distribución normal estándar acumulada