



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL**

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Tema:

**DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA LEAN HEALTHCARE COMO
ESTRATEGIA DE MEJORA Y REDUCCIÓN DE DESPERDICIOS EN LA
BODEGA DE MEDICINA Y FARMACIA DEL IEES AMBATO.**

Trabajo de titulación modalidad Proyecto de Investigación, presentado previo a la
obtención del título de Ingeniero Industrial

ÁREA: Producción y operaciones

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Diseño, materiales y producción

AUTOR: Marlon Andrés Gallo Sánchez

TUTOR: Ing. Israel Ernesto Naranjo Chiriboga, Mg.

Ambato - Ecuador

agosto – 2024

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de tutor del trabajo de titulación con el tema: DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA LEAN HEALTHCARE COMO ESTRATEGIA DE MEJORA Y REDUCCIÓN DE DESPERDICIOS EN LA BODEGA DE MEDICINA Y FARMACIA DEL IESS AMBATO, desarrollado bajo la modalidad Proyecto de Investigación por el señor Marlon Andrés Gallo Sánchez, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, me permito indicar que el estudiante ha sido tutorado durante todo el desarrollo del trabajo hasta su conclusión, de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 17 del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato y el numeral 6.3 del instructivo del reglamento referido.

Ambato, agosto 2024.



Ing. Israel Ernesto Naranjo Chiriboga, Mg.
TUTOR

AUTORÍA

El presente trabajo de titulación con el tema: DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA LEAN HEALTHCARE COMO ESTRATEGIA DE MEJORA Y REDUCCIÓN DE DESPERDICIOS EN LA BODEGA DE MEDICINA Y FARMACIA DEL IESS AMBATO es absolutamente original, auténtico y personal y ha observado los preceptos establecidos en la Disposición General Quinta del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato. En tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, agosto 2024



Marlon Andrés Gallo Sánchez

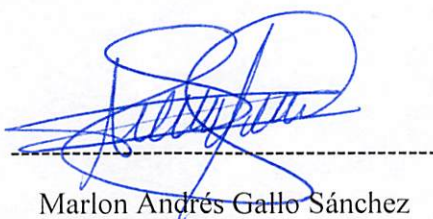
C.C. 1804967873

AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato para que reproduzca total o parcialmente este trabajo de titulación dentro de las regulaciones legales e institucionales correspondientes. Además, cedo todos mis derechos de autor a favor de la institución con el propósito de su difusión pública, por lo tanto, autorizo su publicación en el repositorio virtual institucional como un documento disponible para la lectura y uso con fines académicos e investigativos de acuerdo con la Disposición General Cuarta del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, agosto 2024



Marlon Andrés Gallo Sánchez

C.C. 1804967873

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de par calificador del informe final del trabajo de titulación presentado por el señor Marlon Andrés Gallo Sánchez, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, bajo la Modalidad Proyecto de Investigación, titulado DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA LEAN HEALTHCARE COMO ESTRATEGIA DE MEJORA Y REDUCCIÓN DE DESPERDICIOS EN LA BODEGA DE MEDICINA Y FARMACIA DEL IESS AMBATO, nos permitimos informar que el trabajo ha sido revisado y calificado de acuerdo al Artículo 19 del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato y el numeral 6.4 del instructivo del reglamento referido. Para cuya constancia suscribimos, conjuntamente con la señora Presidente del Tribunal.

Ambato, agosto 2024.



Firmado electrónicamente por:
**ELSA PILAR URRUTIA
URRUTIA**

Ing. Elsa Pilar Urrutia Urrutia, Mg.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Firmado electrónicamente por:
**JEANETTE DEL PILAR
UREÑA AGUIRRE**

Ing, Jeanette del Pilar Ureña Aguirre, Mg
PROFESOR CALIFICADOR



Firmado electrónicamente por:
**JOHN PAUL REYES
VASQUEZ**

PhD. John Paul Reyes Vásquez
PROFESOR CALIFICADOR

DEDICATORIA

A Dios, fuente inagotable de sabiduría y luz en mi camino. Gracias por iluminar cada paso que he dado durante esta etapa, por brindarme la inteligencia y la fortaleza necesarias para superar los desafíos y alcanzar esta anhelada meta.

A mis amados padres, Jesús y Myrian, ejemplos vivos de superación, constancia y amor infinito. Gracias por acompañarme incansablemente en este viaje, siendo mi apoyo incondicional, mi consuelo en los momentos difíciles y mi aliento para seguir adelante. Esta meta alcanzada es un tributo a ustedes y a los años de dedicación, esfuerzo y sacrificio que han invertido en mí. En honor a su amor inconmensurable, les ofrezco este proyecto como muestra de gratitud eterna por todo lo que han hecho por mí.

A mis hermanos, quienes han estado siempre presentes, pendientes de mi crecimiento en cada etapa de la universidad. Gracias por ser mi inspiración para superarme académica y personalmente, por alentarme a alcanzar mis sueños y por compartir conmigo esta travesía llena de retos y logros.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por ser mi fortaleza inquebrantable y guiarme en cada paso de esta etapa.

A mi amada familia, mi pilar fundamental, gracias por acompañarme incondicionalmente en este camino.

A mi amiga Arianna Manzano, gracias por brindarme tu amistad, por estar ahí apoyándome y alentándome a lo largo de esta carrera.

Al Ing. Israel Naranjo, Mg., mi tutor y guía en este proyecto, gracias por su apoyo invaluable y su aporte profesional.

Al IESS Ambato por abrir sus puertas y brindarme la oportunidad de llevar a cabo este proyecto. Gracias por su confianza y por permitirme aplicar mis conocimientos, contribuyendo así a mi formación profesional.

A la FISEI y a todos los ingenieros que han sido pilares fundamentales en mi enseñanza y formación profesional.

Finalmente, a mis amigos, quienes han sido parte esencial de esta etapa. Gracias por compartir conmigo risas y noches interminables de estudio, por su compañía y su apoyo incondicional. La vida universitaria no habría tenido esa chispa única sin ustedes. Gracias por hacer de este recorrido una experiencia enriquecedora y por dejarme llevarme conmigo recuerdos imborrables que atesoraré por siempre

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA.....	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xviii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xxii
RESUMEN EJECUTIVO	xxiii
ABSTRACT.....	xxiv
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO.....	1
1.1 Tema de investigación.....	1
1.1.1 Planteamiento del problema.....	1
1.2 Antecedentes investigativos	2
1.3 Fundamentación teórica	4

1.3.1 Lean Manufacturing	4
1.3.2 Lean Healthcare	4
1.3.3 Actividades que agregan o no valor	5
1.3.4 Estudio de tiempos	5
1.3.5 Desperdicios	10
1.3.6 Herramientas Lean	14
1.3.7 Carta de control tipo U	21
1.3.8 Procedimiento de implementación de Lean Healthcare	22
1.4 Objetivos	22
1.4.1 Objetivo general	22
1.4.2 Objetivos específicos	23
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	24
2.1 Materiales	24
2.2 Métodos	25
2.2.1 Modalidad de la investigación	25
2.2.2 Población y muestra	26
2.2.3 Recolección de información	28
2.2.4 Procesamiento y análisis de datos	29
CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	30
3.1 Análisis y discusión de resultados	30

3.1.1 Situación actual de la empresa	30
3.2 Estructura organizacional.....	31
3.3 Descripción de procesos en la bodega de medicina.	33
3.3.1 Proceso de despacho	33
3.4 Descripción de procesos en la farmacia	34
3.4.1 Proceso de dosis unitaria en farmacia	34
3.5 Actividades que agregan o no valor al proceso de despacho	36
3.6 Actividades que agregan o no valor en el proceso de dosis unitaria.....	37
3.7 Estudio de tiempos	37
3.7.1 Codificación	37
3.7.2 Tiempos preliminares.....	39
3.7.3 Tiempo observado.....	42
3.7.4 Cálculo del factor de desempeño	42
3.7.5 Tiempo básico o normal.....	43
3.7.6 Cálculo de suplementos	43
3.7.7 Tiempo estándar	43
3.8 Desperdicios de la metodología Lean identificados en la bodega de medicina y farmacia.....	47
3.9 Mapa de cadena de valor VSM actual para la identificación de desperdicios	49
3.9.1 Análisis del VSM actual.....	49
3.10 Cuantificación de los desperdicios.....	54

3.10.1 Defectos en bodega de medicina.....	54
3.10.2 Espera en bodega de medicina	61
3.10.3 Transporte en bodega de medicina.....	66
3.10.4 Defectos en farmacia.....	75
3.10.5 Transporte innecesario en farmacia	92
3.10.6 Sobreproducción en farmacia.....	101
3.10.7 Espera en farmacia	109
3.10.8 Resumen de desperdicios encontrados.....	115
3.11 Selección de herramientas Lean a ser propuestas	116
3.12 Trazo del VSM con herramientas Lean	117
3.13 Propuesta de solución.....	120
CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	121
4.1 Conclusiones	121
4.2 Recomendaciones.....	122
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	123
ANEXOS	127

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Número de ciclos a cronometrar según General Electric.....	6
Tabla 2. Valoración según el sistema Westinghouse	7
Tabla 3. Tabla de suplementos según la OIT	8
Tabla 4. Materiales usados en la investigación	24
Tabla 5. Población de estudio en el área de bodega de medicina y farmacia del IESS Ambato	27
Tabla 6. Recolección de información.....	28
Tabla 7. Información general del IESS Ambato	30
Tabla 8. Actividades que agregan o no valor en el proceso de despacho del área de bodega de medicina.....	36
Tabla 9. Codificación de las actividades de bodega de medicina y farmacia	37
Tabla 10. Actividades que agregan o no valor en el área de farmacia en dosis unitaria	38
Tabla 11. Ejemplo de codificación de la primera actividad en la sección de recepción	39
Tabla 12. Obtención de tiempos preliminares para el área de farmacia en la sección preparación y envío de medicamentos	40
Tabla 13. Ciclos por cronometrar en la sección de preparación y envío de medicamentos según los criterios de General Electric.....	41
Tabla 14. Ciclos por cronometrar en cada sección de bodega de medicina y farmacia	41
Tabla 15. Valoración del ritmo de trabajo del operario 1 de la sección de preparación y envío de medicamentos	42

Tabla 16. Cálculo de suplementos de la operaria 1 de la sección de preparación de pedido en base al criterio de la OIT	43
Tabla 17. Obtención del tiempo de ciclo de operaciones de la sección preparación y envío de medicamento.....	45
Tabla 18. Resumen de los tiempos de ciclo para cada sección	46
Tabla 19. Tiempo de ciclo de cada proceso y número de operarios	46
Tabla 20. Tiempo de ciclo de las secciones en bodega de medicina y farmacia considerando el número de operadores	47
Tabla 21. Desperdicios encontrados en bodega de medicina y farmacia.....	48
Tabla 22. Tiempo estándar de operación vs Takt Time	52
Tabla 23. Cuantificación de defectos en bodega de medicina	54
Tabla 24. Medicamentos faltantes según su forma farmacéutica	57
Tabla 25. Carta U para medición de defectos en bodega de medicina	59
Tabla 26. Cuantificación de esperas en bodega de medicina.....	61
Tabla 27. Motivos de espera en bodega de medicina.....	63
Tabla 28. Tiempo de espera por motivo.....	64
Tabla 29. Cuantificación de transporte innecesario en bodega de medicina	66
Tabla 30. Metros recorridos innecesario en los meses de marzo y abril.....	70
Tabla 31. Tiempo empleado en transporte innecesario en marzo y abril.....	72
Tabla 32. Metros vs tiempo empleado en transporte innecesario	73
Tabla 33. Cuantificación de defectos en farmacia en el mes de marzo	75
Tabla 34. Motivos por lo cual hay errores en preparar cajetines	77

Tabla 35. Cantidad promedio de defectos en ginecología	79
Tabla 36. Cantidad promedio de defectos en cirugía general	81
Tabla 37. Cantidad promedio de defectos en medicina interna	83
Tabla 38. Cantidad promedio de defectos en traumatología.....	85
Tabla 39. Cantidad promedio de defectos en terapia intensiva.....	88
Tabla 40. Defectos en cada área de hospitalización.....	90
Tabla 41. Cuantificación de transporte innecesario en farmacia	93
Tabla 42. Tiempo empleado en transporte innecesario.....	95
Tabla 43. Metros recorridos en transporte innecesario	96
Tabla 44. Tiempo empleado por piso en transporte innecesario.....	98
Tabla 45. Metros recorridos por piso en transporte innecesario	99
Tabla 46. Cuantificación de sobreproducción en farmacia	101
Tabla 47. Causas más frecuentes de devoluciones.....	104
Tabla 48. Forma farmacéutica devuelta a farmacia (frecuencia)	105
Tabla 49. Forma farmacéutica devuelta a farmacia (cantidad)	107
Tabla 50. Medicamentos que se ha devuelto en el mes de marzo.....	108
Tabla 51. Cuantificación de espera en farmacia	110
Tabla 52. Tiempo empleado en farmacia por semanas	111
Tabla 53. Motivos de espera en farmacia en dosis unitaria	112
Tabla 54. Tiempo de espera en farmacia en dosis unitaria	113

Tabla 55. Resumen de los desperdicios encontrados en bodega de medicina y farmacia de dosis unitaria.....	115
Tabla 56. Selección de las herramientas Lean aplicables en el IESS Ambato	116
Tabla 57. Estimación de mejoras en cada área	118
Tabla 58. Medicamentos con más hace falta	144
Tabla 59. Tabla de defectos al preparar cajetines	145
Tabla 60. Áreas con mayores defectos.....	145
Tabla 61. Tipo de alertas y su descripción.....	148
Tabla 62. Lista de responsabilidades	150
Tabla 63. Lista de verificación de administración de medicamentos	151
Tabla 64. Formato de asistencia a capacitación	152
Tabla 65. Monitoreo de sistema de codificación por colores.....	153
Tabla 66. Codificación para la forma farmacéutica de los medicamentos	154
Tabla 67. Monitoreo del uso lista de verificación.....	154
Tabla 68. Mejora en bodega de medicina con Poka Yoke.....	155
Tabla 69. Mejora en farmacia de dosis unitaria con Poka Yoke.....	155
Tabla 70. Motivos de espera en bodega de medicina.....	160
Tabla 71. Motivos de espera en farmacia en dosis unitaria	161
Tabla 72. 5 ¿Por qué? de bodega de medicina	163
Tabla 73. Clasificación ABC de medicamentos de la sección sólido orales (polvo)	165
Tabla 74. Criterios de organización	167

Tabla 75. Registro de limpieza.....	168
Tabla 76. Ejemplo de registro de limpieza	168
Tabla 77. Colores para la señalización en el suelo.....	171
Tabla 78. Registro de prescripciones	176
Tabla 79. Como llenar el registro de prescripciones.....	176
Tabla 80. Ponderación de 5S.....	178
Tabla 81. Lista de ponderación para SEIRI	178
Tabla 82. Lista de ponderación para SEITON	179
Tabla 83. Lista de ponderación para SEISO	180
Tabla 84. Lista de ponderación para SEIKETSU	180
Tabla 85. Lista de ponderación para SHITSUKE	181
Tabla 86. Criterios para 5S	182
Tabla 87. Auditoría de 5S	183
Tabla 88. Formato de plan de acción	184
Tabla 89. Ejemplo de cómo llenar el plan de acción	184
Tabla 90. Mejora en bodega de medicina a través de 5S	185
Tabla 91. Mejora en farmacia de dosis unitaria a través de flujo continuo	185
Tabla 92. Secciones de bodega	190
Tabla 93. Pisos con mayor cantidad de metros recorridos.....	191
Tabla 94. Medicamentos devueltos desde los pisos.....	192
Tabla 95. Tarjeta Kanban para medicamentos.....	197

Tabla 96. Ejemplo de codificación de medicamentos.....	197
Tabla 97. Código por sección de bodega	198
Tabla 98. Diseño y color para la sección de sólido y líquido parental.....	199
Tabla 99. Diseño y color para la sección de sólido oral tabletas	199
Tabla 100. Diseño y color para la sección de sólido y líquidos varios	200
Tabla 101. Diseño y color para la sección sólido oral en polvo	200
Tabla 102. Ejemplo de cómo llenar una tarjeta Kanban	200
Tabla 103. Registro de salida de medicamento.....	203
Tabla 104. Ejemplo de cómo llenar el registro de salida de medicamento.....	203
Tabla 105. Registro de devoluciones	203
Tabla 106. Ejemplo de cómo llenar el registro de devoluciones	204
Tabla 107. Formato de auditoría propuesto para bodega de medicina	205
Tabla 108. Formulario de control para farmacia de dosis unitaria	207
Tabla 109. Ejemplo de cómo llenar la Tabla 104	207
Tabla 110. Mejora en bodega de medicina con Kanban	209
Tabla 111. Mejora en farmacia de dosis unitaria con Kanban	209

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Actividades que agregan o no valor.....	5
Figura 2. Representación de VSM	15
Figura 3. Esquema de diagrama de Ishikawa.....	16
Figura 4. Diagrama de Pareto.....	17
Figura 5. Procedimiento de aplicación Lean Healthcare	22
Figura 6. Organigrama del IESS Ambato	32
Figura 7. Proceso de despacho de la bodega de medicina	33
Figura 8. Proceso de dosis unitaria en farmacia.....	35
Figura 9. VSM actual de bodega de medicina y farmacia	50
Figura 10. Tiempo de ciclo vs Takt Time en bodega de medicina	53
Figura 11. Tiempo de ciclo vs Takt Time en farmacia	53
Figura 12. Diagrama de Pareto de medicamento faltante	57
Figura 13. Gráfica de control tipo U para bodega de medicina	60
Figura 14. Diagrama de Pareto de motivos de espera.....	63
Figura 15. Diagrama de Pareto del tiempo de espera por motivo.....	65
Figura 16. Diagrama de Pareto de metros recorridos en bodega de medicina.....	71
Figura 17. Diagrama de Pareto de tiempos empleados en bodega de medicina	72
Figura 18. Metros recorridos en los meses de marzo y abril	74
Figura 19. Tiempos empleados en transporte innecesario	74
Figura 20. Motivos por lo cual hay errores en preparar cajetines.....	77

Figura 21. Gráfica de control tipo U en ginecología.....	80
Figura 22. Gráfica de control tipo U en cirugía general	82
Figura 23. Gráfica de control tipo U en medicina interna	84
Figura 24. Gráfica de control tipo U en traumatología	86
Figura 25. Gráfica de control tipo U en terapia intensiva	89
Figura 26. Defectos en cada área de hospitalización	91
Figura 27. Diagrama de Pareto de tiempo empleado por causa	95
Figura 28. Diagrama de Pareto de metros recorridos por causa	97
Figura 29. Diagrama de Pareto de tiempo empleado por áreas.....	98
Figura 30. Diagrama de Pareto de metros recorridos por áreas	100
Figura 31. Diagrama de Pareto de causas de devolución.....	104
Figura 32. Diagrama de Pareto de forma farmacéutica(frecuencia)	106
Figura 33. Diagrama de Pareto forma farmacéutica (cantidad)	107
Figura 34. Cantidad de medicamentos devueltos en el mes de marzo.....	109
Figura 35. Espera por semana	111
Figura 36. Diagrama de Pareto de motivos de espera.....	112
Figura 37. Diagrama de Pareto del tiempo de espera en farmacia.....	114
Figura 38. VSM con herramientas Lean a aplicar.....	119
Figura 39. Porcentaje de medicamento faltante	144
Figura 40. Porcentaje de las causas de falla.....	145
Figura 41. Porcentaje de áreas con mayores defectos.....	146

Figura 42. Diagrama de causa efecto para bodega de medicina y farmacia en dosis unitaria.....	147
Figura 43. Estante de farmacia.....	149
Figura 44. Sistema Poka-Yoke en estanterías	149
Figura 45. Espera en bodega de medicina.....	161
Figura 46. Esperas en farmacia en dosis unitaria.....	162
Figura 47. Diagrama de causa efecto en farmacia dosis unitaria.....	164
Figura 48. Señalética para estantes	169
Figura 49. Lista de medicamentos en la zona A	169
Figura 50. Etiquetado por zonas en bodega de medicina.....	170
Figura 51. Señalética para diferenciar zonas.....	170
Figura 52. Limitación por zonas en bodega de medicina.....	171
Figura 53. Poster de la señalización.....	172
Figura 54. Cartel de información general	173
Figura 55. Color para la tabla de medicina interna	175
Figura 56. Color para la tabla de cirugía general	175
Figura 57. Color para la tabla de terapia intensiva.....	177
Figura 58. Color para la tabla de ginecología	177
Figura 59. Color para la tabla de traumatología.....	177
Figura 60. Gráfico radial de 5S	183
Figura 61. Porcentaje de secciones de bodega	190

Figura 62. Áreas del hospital con mayor cantidad de metros recorridos	191
Figura 63. Medicamentos devueltos desde piso.....	192
Figura 64. Causa raíz de sobreproducción en farmacia de dosis unitaria	194
Figura 65. Causa raíz de transporte innecesario.....	195
Figura 66. Primera sección del código.....	198
Figura 67. Segunda sección del código.....	198
Figura 68. Última sección del código	198
Figura 69. Tarjetas Kanban en bodega de medicina	201
Figura 70. Cesta o cajetín.....	202
Figura 71. Estantería con inclinación.....	202

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A. Codificación de las actividades de bodega de medicina y farmacia.....	127
Anexo B. Tiempos preliminares de bodega de medicina.....	128
Anexo C. Tiempos preliminares de farmacia de dosis unitaria	131
Anexo D. Valoración del trabajo según el método de Westinghouse.....	133
Anexo E. Valoración de suplementos de acuerdo con la OIT	134
Anexo F. Estudio de tiempos	135
Anexo G. Manual de uso de las herramientas Lean.....	139

RESUMEN EJECUTIVO

Al investigar los desperdicios del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) Ambato, específicamente la solicitud de medicamentos fuera del día programado de despacho en bodega de medicina y los errores en la preparación de cajetines en farmacia de dosis unitaria como medicamentos que necesitan de otros para ser suministrados, medicamentos indicados, pero no prescritos o por subdosificación. El objetivo es desarrollar la metodología Lean Healthcare como estrategia de mejora y reducción de desperdicios en ambas áreas del IESS Ambato. Mediante el análisis relacionada a las órdenes, informes y documentación de la medicación de los meses de marzo y abril del 2024, junto a un estudio de tiempos, se elaboró un Mapa de Flujo de Valor (VSM) para evaluar la situación actual. En las diversas cuantificaciones de los desperdicios, se emplearon diagramas de pareto y cartas de control u para el análisis. Entre ellos para ambas áreas se encontraron: defectos, transporte innecesario, esperas y sobreproducción solo en farmacia. Para mitigar se hizo manuales donde se explica el uso de herramientas como poka-yoke para los defectos, metodología 5S con flujo continuo para las esperas y kanban para transporte innecesario y sobreproducción. La implementación de la metodología Lean Healthcare es una estrategia efectiva para identificar y eliminar estos desperdicios, reduciendo los tiempos de espera en un estimado del 13% y minimizando los errores en la preparación y distribución de medicamentos aproximadamente un 7%. Mediante la aplicación de herramientas Lean, se pretende mejorar la eficiencia operativa y la atención médica a los pacientes.

Palabras clave: Lean Healthcare, poka yoke, one piece flow, kanban, VSM, sector hospitalario.

ABSTRACT

In investigating the wastes at the Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) Ambato, specifically the request for medications outside the scheduled dispatch day in the medicine warehouse and errors in the preparation of medication cassettes in the inpatient pharmacy such as medications requiring others for administration, indicated but not prescribed medications, or under-dosing the aim is to develop the Lean Healthcare methodology as a strategy for improvement and waste reduction in both areas of IESS Ambato. Through analysis of orders, reports, and medication documentation from March and April 2024, coupled with a time study, a Value Stream Map (VSM) was created to evaluate the current situation. Various quantifications of wastes employed Pareto diagrams and U control charts for analysis. Among the wastes identified in both areas were defects, unnecessary transportation, waiting times, and overproduction (exclusively in the pharmacy). To mitigate these issues, manuals were developed explaining the use of tools such as poka-yoke for defects, the 5S methodology with continuous flow for waiting times, and kanban for unnecessary transportation and overproduction. The implementation of the Lean Healthcare methodology is an effective strategy to identify and eliminate these wastes, potentially reducing waiting times by an estimated 13% and minimizing errors in medication preparation and distribution by approximately 7%. Through the application of Lean tools, the aim is to improve operational efficiency and medical care for patients.

Keywords: Lean Healthcare, poka yoke, one piece flow, kanban, VSM, hospital service.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1.1 Tema de investigación

Desarrollo de la metodología Lean Healthcare como estrategia de mejora y reducción de desperdicios en la bodega de medicina y farmacia del IESS Ambato.

1.1.1 Planteamiento del problema

El proceso de distribución de los medicamentos, que incluye desde la transferencia desde el almacén hasta la farmacia del hospital, y luego la entrega de esos medicamentos a los pacientes, es una etapa crítica y altamente interconectada. La efectividad y eficiencia de este proceso no solo afectan directamente la calidad del cuidado del paciente, sino que también tienen implicaciones significativas en términos de costos operativos y gestión de recursos dentro del hospital. Esto se evidenció en mayor medida a partir de la pandemia Covid-19 al no contar con un manejo correcto en la entrega de medicamentos.

Así mismo en los hospitales del Ecuador, dentro de los departamentos de farmacia, enfermería y bodega de medicinas, al no contar con una buena coordinación entre ellos provoca que no exista una comunicación efectiva y una colaboración fluida en la entrega interna de medicamentos. Esta falta de conexión se refleja en una serie de dificultades operativas que impactan la eficiencia general del proceso. La utilización ineficiente de los recursos, tanto en términos de personal como de equipos, empeora la situación, pues no asegura una distribución y suministro adecuados de medicamentos. Además, no solo impacta en la disponibilidad de medicamentos, si no al igual de la calidad de atención brindada a los pacientes.

El IESS Ambato es un hospital central de la región que desempeña un papel fundamental en la salud y bienestar de sus afiliados donde cuenta con varios departamentos junto con un amplio grupo de profesionales. Sin embargo, se identifican inconvenientes al momento de entregar y suministrar los medicamentos. El problema se origina en el área de bodega de medicamentos dado que al existir presencia de medicina vencida representar un riesgo si no se gestiona de manera adecuada, pues

hay la posibilidad de suministrar, por falta de conocimiento, productos caducados a través de farmacia hasta el paciente. La falta de una gestión eficiente en esta área también tiene un estrecho vínculo con problema de compras públicas y los proveedores poco confiables cuyos tiempos para reponer el inventario varía debido a los retrasos en el transporte o escasez poco frecuente, lo que contribuye a que exista medicamentos vencidos.

En igual forma, la falta de planificación y comunicación efectiva entre enfermeras, especialmente durante los cambios de turno, aumenta los problemas. Esta falta de coordinación y comunicación puede provocar errores en la administración de medicamentos, como en la entrega de medicina incorrecta o dosis inapropiadas. Además, se observa un retorno de medicamentos a la farmacia debido a cambios en las órdenes médicas o la finalización del tratamiento del paciente.

1.2 Antecedentes investigativos

Es bien conocido que la metodología Lean fue creada para las industrias, pero sin embargo sus principios han sido implementados en varias áreas como en la salud. La introducción del pensamiento Lean en hospitales y clínicas, o sea, Lean Healthcare, ocurrió de manera estructurada y sistemática en 2006. En ese año, la Lean Enterprise Academy (LEA), una organización de la Gran Bretaña, sin fines de lucro, orientada para el estudio y la difusión del pensamiento de esta metodología, organizó el primer congreso sobre la aplicación de principios Lean en servicios de salud. Desde entonces, organizaciones relacionadas a esta área están adoptando estos principios como una estrategia para ofrecer mejores cuidados en varios países, entre los cuales se destacan los Estados Unidos - Thedacare (Wiscosin); Virginia Mason Medical Center (Seattle) y Martin Health System (Florida); Suecia - en el Astrid Lindgren Children's Hospital; el Reino Unido - en el Bolton Hospitals, y Australia - en el Flinders Medical Centre [1].

En el hospital de campaña en Ifema, realizó una propuesta de optimización en la gestión de stock de medicamentos por medio de su investigación de Lean manufacturing en gestión hospitalaria. Logrando así mediante el método Kanban el diseño de un espacio de almacenamiento de los medicamentos optimizado y simple,

teniendo en cuenta que al ser un hospital de campaña la curva de aprendizaje debe ser pequeña. Para comprobar la eficacia de este sistema ha realizado una simulación mediante Business Process Management (BPM) consiguiendo resultados que reducen el tiempo del proceso y una mejor atención a los pacientes [2]

En un centro de inyección intravítrea, a través de una investigación acerca de la implementación de la metodología Lean healthcare. Se logró realizar un nuevo centro a través del análisis de ciertos aspectos como: la ubicación de los servicios, días de operación, programación y procesamiento de pacientes, utilización del personal, métodos de registro de datos y procedimientos quirúrgicos y de examen. Junto con los principios de Lean. Dando así la limitación en desperdicios como tiempos y movimientos además logrando la capacidad de manejo del centro [3].

En el servicio de urgencias de la ESE Hospital San Juan de Dios del Carmen de Viboral se logró mediante la herramienta A3 establecer de manera concisa, práctica y visual el ciclo de Deming (PHVA) para la gestión y resolución de los problemas priorizados. Logrando así reducir los tiempos de espera, mejorar la satisfacción de los pacientes, reducir los costos mediante la eficiencia del consumo, disminuir los riesgos de atención insegura y de problemas medico legales y, mejorar la imagen del servicio de urgencias [4].

Las herramientas de Lean healthcare para la evaluación de procesos más usadas en el área de la salud son: el modelo Define, Measure, Analyze, Improve y Control (DMAIC), VSM, diagrama de Suppliers, Inputs, Process, Outputs y Customers (SIPOC), Diagrama de Ishikawa y 5S. Combinando estas herramientas, los investigadores obtuvieron resultados positivos, tales como la reducción de tiempos (tramitación, espera, ciclo, permanencia y total), reducción de costos, mejora en la carga de trabajo y aumento en el número de consultas [5].

1.3 Fundamentación teórica

1.3.1 Lean Manufacturing

El Lean Manufacturing considerado como una filosofía de trabajo, basada en las personas, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de “desperdicios”, definidos éstos como aquellos procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios [2].

La filosofía Lean establece siete tipos de desperdicio: sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, inventario, movimiento y defectos. Estos desperdicios no agregan valor al cliente y por lo tanto se intenta eliminarlos. Para ello, a lo largo de la historia se han desarrollado numerosas y variadas técnicas. Estas técnicas pueden aplicarse a cualquier ámbito del desarrollo de la actividad de la empresa, como pueden ser puestos de trabajo, gestión de la producción, mantenimiento, suministro, gestión de inventario, etc [2].

1.3.2 Lean Healthcare

Aunque desde sus inicios la metodología Lean se ha aplicado ampliamente en el sector de la producción, este ha tenido tanto éxito por los múltiples beneficios que ha brindado en el sector industrial, que su aplicación se está replicando en sectores como en el hospitalario conocido como Lean Healthcare [6]

Algunos hospitales comenzaron a experimentar con métodos Lean en la década de 1990, en algunos casos con la ayuda de los fabricantes de automóviles de Michigan. El Seattle Children's Hospital puede remontar su trayectoria Lean a las primeras conversaciones en 1996 con la consultora Joan Wellman, que había trabajado anteriormente con Boeing [7].

1.3.3 Actividades que agregan o no valor

El valor agregado se refiere a cualquier proceso que modifica la forma, el ajuste o la función de un producto o servicio con el fin de satisfacer las especificaciones del cliente. Para ellos la Figura 1 da una guía elemental para identificar las actividades que agregan o no valor. Además, el plantear esta pregunta ayuda a identificar las actividades: ¿Cómo contribuye esta actividad específica al cumplimiento de los requisitos del cliente o paciente? [8]

		¿AGREGA VALOR?	
		SÍ	NO
¿NECESARIA?	SÍ	MEJORARLA Taladrado, prensado, ensamblado, transforman el producto y generan un servicio.	MINIMIZARLA Manejo de materiales, inspección, carga/descarga. Ayudan a las actividades que sí agregan valor.
	NO	VENDERLA AL CLIENTE Acabado, presentación.	ELIMINARLA Inventario, movimientos innecesarios, retrabajos. Se refiere a los desperdicios o mudas.

Figura 1. Actividades que agregan o no valor

1.3.4 Estudio de tiempos

La medición del trabajo implica el uso de técnicas para establecer el tiempo que un trabajador capacitado necesita para completar una tarea específica, siguiendo un proceso ya estandarizado [9].

Ciclos para cronometrar según General Electric

General Electric, una de las empresas más longevas del mundo, junto con sus expertos en estudios de tiempos y movimientos, propone una metodología para determinar los ciclos a cronometrar. A través de su tabla, ofrecen una guía detallada del número de ciclos que deben observarse para obtener mediciones precisas [10].

Tabla 1. Número de ciclos a cronometrar según General Electric

Tiempos de ciclo (min)	Número de recomendados de ciclo
0.10	200
0.25	100
0.50	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
4.00-5.00	15
5.00-10.00	10
10.00-20.00	8
20.00-40.00	5
40.00 o más	3

Factor de desempeño según el método de Westinghouse

El método de Westinghouse uno de los más se ha usado para la evaluación del desempeño del colaborado, es una técnica de calificación que se basa en evalúa cuatro factores clave: habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia [10]:

- Habilidad: la destreza del operario para realizar un método dado.
- Esfuerzo: considerado la manera de demostrar la voluntad para trabajar de manera productiva.
- Condiciones: califica netamente el desempeño del trabajador que se puede ver afectado por la temperatura, el viento, la luz y el ruido.
- Consistencia: son valores de tiempo que se repiten de forma constante para que exista una consistencia perfecta.

Tabla 2. Valoración según el sistema Westinghouse

Valoración-Westinghouse					
HABILIDAD			ESFUERZO		
A1	Extrema	+0,15	A1	Extrema	0,13
A2		+0,13	A2		0,12
B1	Excelente	+0,11	B1	Excelente	0,10
B2		+0,08	B2		0,08
C1	Buena	+0,06	C1	Buena	0,05
C2		+0,03	C2		0,02
D	Regular	0,00	D	Regular	0,00
E1	Aceptable	-0,05	E1	Aceptable	-0,04
E2		-0,10	E2		-0,08
F1	Deficiente	-0,15	F1	Deficiente	-0,12
F2		-0,22	F2		-0,17
CONDICIONES			CONSISTENCIA		
A	Ideales	0,06	A	Ideales	0,04
B	Excelente	0,04	B	Excelente	0,03
C	Buena	0,02	C	Buena	0,01
D	Regular	0,00	D	Regular	0,00
E	Aceptable	-0,03	E	Aceptable	-0,02
F	Deficiente	-0,07	F	Deficiente	-0,04

Una vez teniendo las valoraciones se puede obtener a través de la Ecuación 1 el factor de desempeño del trabajador.

$$FD = v + FH + FE + FCondi + FCons \quad (1)$$

Donde:

FD = Factor de desempeño

FE = Factor de esfuerzo

v = Valoración del ritmo tipo 100%

FC = Factor de condiciones

FH = Factor de habilidades

FCons = Factor de consistencia

Suplementos

Según la OIT se presenta la Tabla 3 donde consta los suplementos que se emplea en este documento.

Tabla 3. Tabla de suplementos según la OIT

1. SUPLEMENTOS CONSTANTES					
	Hombres	Mujeres			
A. Suplementos por necesidades personales	5	7			
B. Suplemento base porfatiga	4	4			
2. SUPLEMENTOS VARIABLES					
	Hombres	Mujeres	Índice de enfriamiento	Hombre	Mujeres
A. Suplementos por trabajar de pie			6	21	21
Trabajo se realiza sentado	0	5	31	31	31
Trabajo se realiza de pie	2	4	45	45	45
B. Suplemento por postura anormal			2	100	100
Ligeramente incómoda	0	1	F. ConcentraciónIntensa		
Incómoda(inclinado)	2	3	Trabajos de cierta precisión	0	0
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7	Trabajos precisos o fatigosos	2	2
C. Uso de la fuerza/energía muscular			Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
Levantar, tirar, empujar)			G. Ruido		
Peso levantado (Kg)			Continuo	0	0
2,5	0	1	Intermitente y fuerte	2	2
5	1	2	Intermitente y muyfuerte	5	5
10	3	4	Estridente y fuerte		
25	13	20	H. Tensión Mental		
35,5	22		Proceso bastante complejo	1	1
D. Mala Iluminación			Proceso complejo o atención	4	4
Ligeramente por debajo dela potencia calculada	0	0	Muy complejo	8	8
Bastante por debajo	2	2	I. Monotonía		
Absolutamenteinsuficiente	5	5	Trabajo algo monótono	0	0
E. CondicionesAtmosféricas			Trabajo bastante monótono	1	1
Índice de enfriamientoKata			Trabajo muy monótono	4	4
16	0	0	J. Tedio		
14	0	0	Trabajo largo aburrido	0	0
12	0	0	Trabajo bastanteaburrido	2	1
10	3	3	Trabajo muy aburrido	5	2
8	10	10			

Tiempo observado

A partir de las mediciones previamente realizadas, y en función del número de ciclos cronometrados, se calcula el promedio para determinar el tiempo observado [11].

$$TO = \frac{\sum_i^n = 1 T}{n \text{ ciclos}} \quad (2)$$

Donde:

TO = Tiempo observado

T= Tiempos medidos

n ciclos= número de ciclos a cronometrar según la tabla de General Electric

Tiempo básico o normal

El tiempo normal se calcula al multiplicar el tiempo observado por la calificación [10].

$$TN = TO \times FD \quad (3)$$

Donde:

TN= Tiempo normal

FD= Factor de desempeño

TO= Tiempo observado

Tiempo de ciclo

Denominado al tiempo que tarde un elemento en ser procesado desde su principio hasta su fin [11].

Tiempo estándar

El tiempo para realizar una tarea, determinado con la aplicación correcta de las técnicas de medición un por personal calificado [10].

$$TS = TN \times (1 + S) \quad (4)$$

Donde:

TS= Tiempo estándar

S= Suplementos

TN= Tiempo normal

Demanda diaria

La demanda diaria es esencial para el cálculo del Takt Time. Se obtiene dividiendo la demanda mensual por el número de días laborables.

$$Demanda\ diaria = \frac{Demanda\ mensual}{Días\ de\ trabajo} \quad (5)$$

Takt Time

Se lo conoce como el inverso de la tasa de demanda de un producto o pieza específica, ajustado al tiempo de turno disponible en la fábrica [12].

$$TT = \frac{Tiempo\ disponible}{Demanda} \quad (6)$$

Lead Time

Este tiempo es el requerido para que una pieza o producto pase por todo el proceso o cadena de valor de principio a fin [13]

$$Lead\ Time = Tiempo\ de\ valor\ agregado + Tiempo\ de\ no\ valor\ agregado \quad (7)$$

1.3.5 Desperdicios

a. Sobreproducción

En el ámbito sanitario, la sobreproducción de residuos se observa principalmente en pruebas y documentos innecesarios, resultado de un cuidado desorganizado o fragmentado. La atención a un paciente por parte de diferentes profesionales conduce a solicitudes duplicadas de gráficos, formularios repetidos y pruebas "por si acaso". La falta de coordinación puede llevar a que un paciente complete formularios con la

misma información en diferentes departamentos. Otros ejemplos incluyen proporcionar copias inútiles de formularios o enviar informes no solicitados por correo electrónico. Este exceso de documentación resulta en la necesidad de organizar documentos posteriormente [14].

b. Esperas

Los retrasos en entornos hospitalarios pueden deberse a diversas razones, como la entrega de suministros, ocupación de habitaciones, falta de material o documentos. Errores en la programación y agendas ocupadas son causas principales de esperas. Estos retrasos afectan a pacientes, personal hospitalario, quirófanos, habitaciones de pacientes, resultados de pruebas, recetas y suministros medicinales. Desde la programación de una cita hasta la admisión, diagnóstico, tratamiento y alta, los pacientes pueden experimentar demoras. El personal también puede enfrentar esperas por reuniones, resultados de pruebas y equipo de oficina. Las habitaciones pueden retrasarse por errores en la programación o preparación para el siguiente uso. La llegada tardía de pacientes o personal puede generar demoras adicionales [14]

c. Transporte

El movimiento innecesario de pacientes, personal, documentos y equipos se considera un desperdicio, agravado por un diseño o gestión deficiente. Colocar departamentos distantes o centralizar artículos puede resultar en transportes adicionales, obligando al personal a desplazarse para obtener documentos, equipos o resultados de pruebas. Además, la ubicación remota de ciertos servicios puede requerir el traslado de pacientes entre edificios, revelando deficiencias en el diseño hospitalario. Estas prácticas generan movimientos innecesarios, aumentando la ineficiencia y la posibilidad de errores [14].

d. Sobreprocesamiento

El desperdicio en el contexto hospitalario incluye la sobrecarga laboral del personal, procesos inexactos como la ordenación, entrega o implementación, y el exceso de material o personal. La redundancia de información es evidente al hacer que los pacientes respondan a las mismas preguntas varias veces. También se presenta en la

producción innecesaria de copias impresas cuando un archivo electrónico es suficiente. Además, algunos procedimientos pueden requerir aprobaciones innecesarias, generando trabajo adicional para el personal. Estos ejemplos destacan la ineficiencia en la gestión de procesos hospitalarios [14].

e. Inventario

Cualquier tipo de existencias y suministros innecesarios se reconocen como inventario innecesario. Esto puede venir en forma de exceso de stock de equipos, medicamentos, suministros de oficina, suministros quirúrgicos o cualquier tipo de trabajo en proceso que pueda existir en salas de almacenamiento u oficinas, o en unidades, o incluso pasillos, muchos de los cuales se pueden pedir justo a tiempo. Además, proporcionar varias ubicaciones para los bienes consumibles que no se utilizan en un momento específico se considera inventario innecesario. El exceso de inventario puede evitar la identificación de déficits, como largos tiempos de preparación, largos plazos de entrega y entregas tardías de los proveedores [14].

f. Movimientos innecesarios

El desperdicio de movimiento innecesario en entornos laborales se refiere al exceso de movimiento de personal e información. Este tipo de desperdicio a menudo está vinculado a problemas ergonómicos y de diseño, como caminar largas distancias para realizar tareas. La colocación desorganizada de artículos, como poner elementos pesados en estantes altos y elementos livianos fuera del alcance, puede resultar en movimientos excesivos para completar procesos. La falta de disposición adecuada de elementos esenciales, como equipo médico o información, puede obligar a médicos y enfermeras a realizar movimientos evitables. Este desperdicio destaca la importancia del diseño eficiente y la disposición adecuada de elementos en los lugares de trabajo [14].

g. Defectos

Los defectos, que pueden resultar en la repetición del trabajo, generan costos significativos, incluyendo re-inspección, reprogramación y pérdida de capacidad. En el ámbito médico, los errores, desde infecciones hasta mortalidad, conllevan costos

emocionales, insatisfacción del cliente, gastos de seguro y costos de readmisión. La raíz de los defectos puede ser información incompleta, llevando a repeticiones de pruebas, etiquetado incorrecto, lectura errónea de etiquetas o pedidos escritos a mano, archivo incorrecto de documentos y envío de facturas con direcciones equivocadas. La prevención de defectos es crucial para reducir costos y mejorar la satisfacción del cliente en el sector de la salud [14].

h. Talento no utilizado

Los empleados se encuentran frecuentemente realizando actividades que no corresponden a su formación o área de especialización, lo que resulta en una subutilización de sus habilidades y una falta de desarrollo profesional. Esta situación genera frustración y agotamiento, desalentando la participación en iniciativas de mejora y, en algunos casos, llevando a la renuncia del personal [7].

Un ejemplo notable de esta mala asignación de recursos es cuando el personal de enfermería se ve obligado a realizar tareas que corresponden al departamento de limpieza, desviándolos de sus responsabilidades principales en el cuidado de los pacientes[7].

Además, la implementación de sistemas informáticos complejos o ineficientes agrava esta situación. Cuando los médicos se enfrentan a programas difíciles de usar o de respuesta lenta, se ven obligados a invertir un tiempo considerable en la navegación y búsqueda de información, en lugar de concentrarse en la atención directa al paciente. Esto no solo reduce la eficiencia operativa, sino que también puede comprometer la calidad de la atención médica proporcionada [7]

i. Mala gestión de la información

La gestión ineficiente de la información en el ámbito organizacional se manifiesta como un conjunto de deficiencias en los procesos de recopilación, almacenamiento, organización, distribución y utilización de datos. Este problema sistémico puede presentarse de múltiples formas y conlleva una serie de repercusiones adversas para la entidad [15].

Entre las manifestaciones más comunes de esta deficiencia se encuentran la presencia de información incompleta o errónea, la persistencia en el uso de sistemas tecnológicos obsoletos o no integrados, y la ausencia de un sistema de clasificación y etiquetado adecuado de la información. Estas falencias pueden tener consecuencias significativas en la operatividad y eficacia de la organización[15].

j. Mala calidad de los proveedores

La deficiente calidad de los proveedores se refiere a su incapacidad para cumplir consistentemente con los estándares de calidad exigidos por una empresa. Esta deficiencia puede generar una serie de consecuencias negativas para la organización. Entre los aspectos clave y las implicaciones de la mala calidad de los proveedores se encuentran: la entrega de productos que no cumplen con las especificaciones de calidad, retrasos en las entregas que impactan el cronograma de producción, y una variabilidad en la calidad de los productos entre diferentes lotes [15].

1.3.6 Herramientas Lean

a. VSM (Mapa de la cadena de valor)

El VSM establece una estructura y un procedimiento que detecta los desperdicios en un flujo de valor, identifica sus fuentes y elabora una visión futura junto con un plan de acción para implementar el proceso optimizado [16]. El mapeo de la cadena de valor es una herramienta que te permite la representación gráfica del estado actual y futuro del sistema de producción, con el objetivo de que los usuarios tengan un mejor entendimiento de las actividades de desperdicio que necesitan ser eliminadas [17]

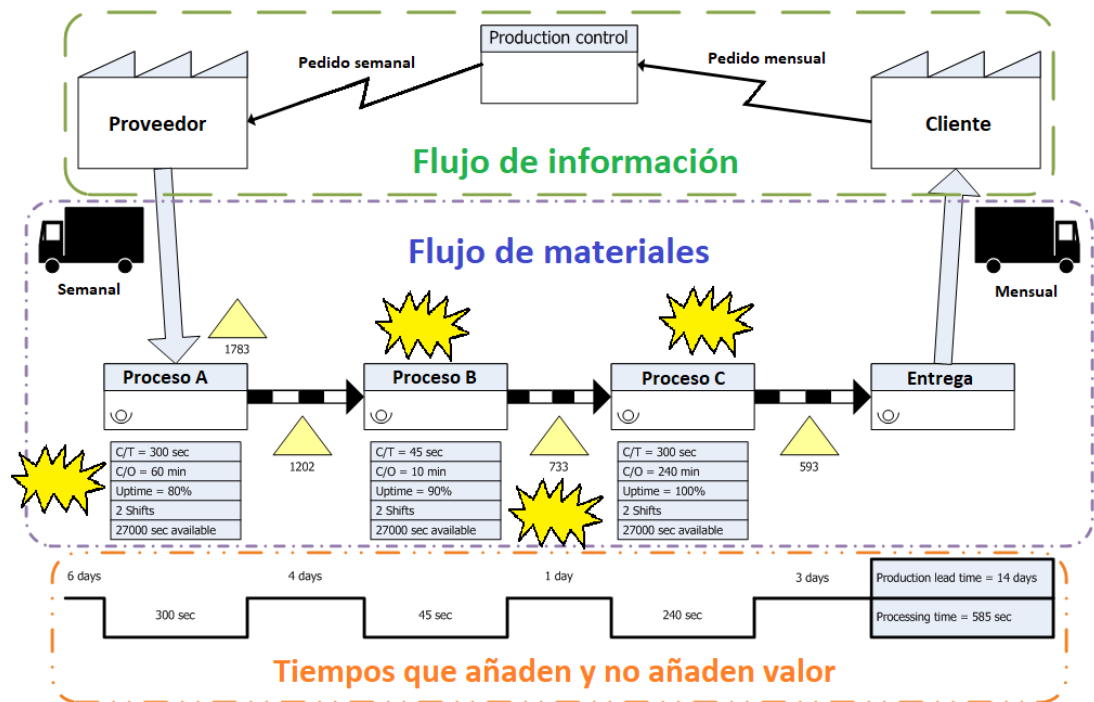


Figura 2. Representación de VSM

b. Diagrama Ishikawa

Conocido como un método gráfico mediante el cual se representa y analiza la relación entre un efecto (problema) y sus posibles causas. Existen tres tipos básicos de diagramas de Ishikawa, los cuales dependen de cómo se buscan y se organizan las causas en la gráfica; ellos son tipo 6M, flujo del proceso y enumeración de causas. En este trabajo se hizo uso del tipo 6M en la mayoría de los casos [18].

El método de 6M, ampliamente utilizado, clasifica las posibles causas en seis categorías principales: métodos de trabajo, mano de obra o mente de obra, materiales, maquinaria, medición y medio ambiente. [18]

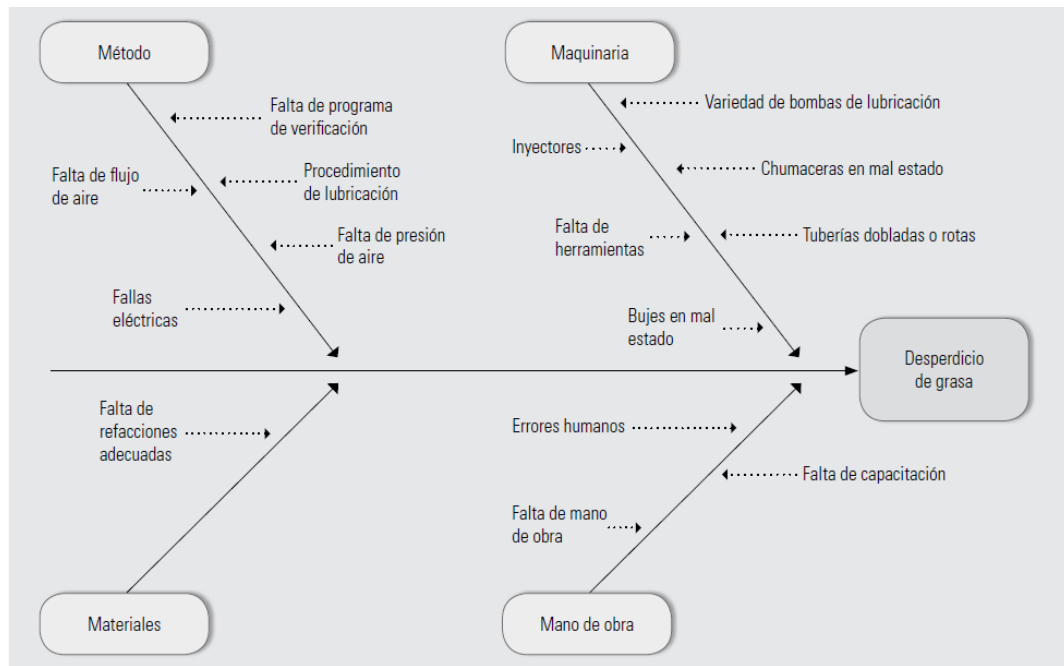


Figura 3. Esquema de diagrama de Ishikawa

c. Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto (DP) es un gráfico de barras especial utilizado para analizar variables o datos categóricos. Su propósito es identificar los problemas críticos y sus causas principales. El diagrama tiene sus bases en el principio de Pareto, también conocido como la "Ley 80-20" o "Pocos vitales, muchos triviales", que establece que un pequeño número de elementos (20%) produce la mayor parte del impacto (80%), mientras que el resto tiene un efecto menor. De todos los problemas en el hospital, solo unos pocos son los que tiene mayor impacto. Además, este diagrama permite elegir el problema a abordar [18].

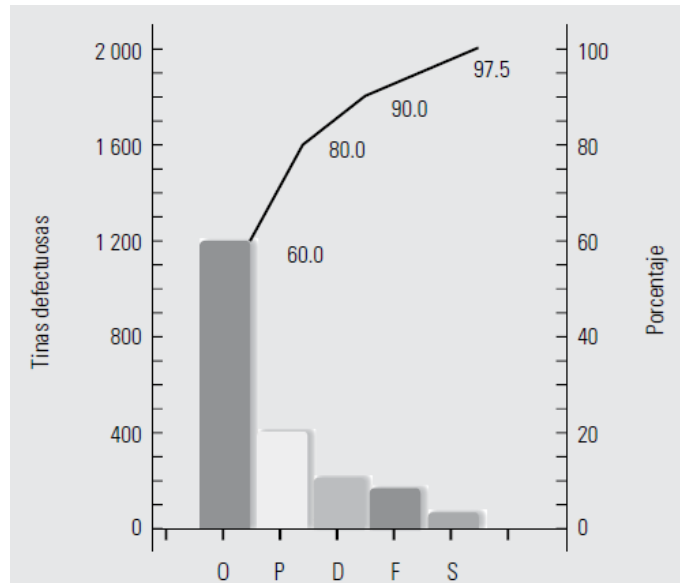


Figura 4. Diagrama de Pareto

d. Kanban

Kanban es un método que se basa en los conceptos de trabajo estandarizado, 5S y gestión visual para brindar a los sistemas de salud un método simple pero efectivo para administrar suministros e inventario. Kanban es una palabra japonesa que se puede traducir como "señal", "tarjeta" o "signo". Un Kanban suele ser una señal física, como una tarjeta de papel o un contenedor de plástico, que indica cuándo es el momento de pedir más, a quién y en qué cantidad; también puede ser una señal electrónica enviada por un armario automatizado o un sistema informático [7].

e. 5S

La metodología 5S (Sort, Store, Shine, Standardize, y Sustain) reduce el desperdicio a través de una mejor organización del lugar de trabajo y gestión visual. La implementación de las 5S no se trata de verse limpio y ordenado, y no debe confundirse con un ejercicio de "limpieza de primavera" de una sola vez o anual. El objetivo principal de las 5S es prevenir problemas y crear un entorno de trabajo que permita a las personas brindar la mejor atención al paciente de la manera más efectiva [7].

f. Manejo visual

Estas técnicas diseñadas especialmente para captar anomalías y despilfarros se basan en un conjunto de medidas cuyo objetivo es plasmar de forma sencilla y evidente la situación del sistema productivo. Se centra especialmente en la información que revele pérdidas del sistema y las posibilidades de mejora. Con estas técnicas se pretende mantener la motivación de los empleados mostrando como su esfuerzo se ve reflejado en los resultados y dándoles el poder y la responsabilidad de alcanzar sus metas. A partir de la experiencia y el testimonio de los empleados, se consigue un proceso de aprendizaje común a todos los integrantes de la empresa [2].

g. Poka Yoke

Es un enfoque preventivo que garantiza que los operadores no cometan errores durante la operación [19]. Deben cumplirse los siguientes criterios:

- Identificación de procesos fuera de control
- Reconocimiento de que los humanos cometen errores
- Entendimiento de que las soluciones son económicas y basadas en el sentido común.

Ejemplos de este enfoque incluyen el uso de sensores, pasadores de suciedad, localizadores contorneados, etc. Su objetivo es producir productos con casi cero defectos, alineándose con el principio de que los defectos se eliminan regulando el desempeño para que el producto no presente fallos [19].

h. One piece Flow o flujo continuo

Herramienta Lean que consiste en tratar, trabajar o trasladar a los pacientes o productos uno a la vez sin que exista interrupciones. El flujo de una sola pieza es un objetivo final deseado que a menudo requiere múltiples esfuerzos de mejora del proceso para reducir el tamaño de los lotes. Además, minimiza el tiempo de espera y el inventario en proceso aumentando la eficiencia del proceso y reduce los costos operativos[20]

i. Just in Time

Justo a tiempo (JIT) se refiere a proporcionar el producto o servicio adecuado según las necesidades del cliente, en la cantidad precisa, en el lugar adecuado y en el momento oportuno. La calidad y el flujo están interrelacionados y se refuerzan mutuamente. Por ejemplo, disminuir los defectos en el proceso de alta resulta en menos demoras y un flujo más eficiente de pacientes. Mejorar el flujo mediante la reducción de demoras contribuye a una mayor calidad y mejores resultados [7].

j. Total Productive Maintenance

El Total Productive Maintenance (TPM) involucra a todos los empleados, TPM realiza un sistema de mantenimiento preventivo para equipos, especialmente aquellos críticos como los de radiología y resonancia magnética, con el objetivo de mejorar su confiabilidad, minimizar los tiempos de inactividad y optimizar sus condiciones de funcionamiento [14].

k. Kaizen

El enfoque Kaizen se enfoca en implementar mejoras continuas que involucren a todos los niveles de la organización, desde los altos ejecutivos hasta los trabajadores de planta. Se centra en realizar pequeñas mejoras locales de manera constante. Con el tiempo, estas pequeñas mejoras pueden generar cambios tan significativos como los logrados con grandes proyectos. Kaizen no busca cambios radicales ni el diseño de nuevos sistemas fundamentales, sino que se dedica a optimizar los sistemas existentes [21].

l. TQM

La Gestión de la Calidad Total (TQM) se popularizó en las décadas de 1980 y 1990 como un método para mejorar procesos y determinar el cumplimiento de las especificaciones de calidad. Muchas organizaciones siguen utilizando las "siete herramientas básicas de control de calidad", como los diagramas de Pareto y los diagramas de espina de pescado, como una continuación de programas anteriores, aunque ya no utilicen la etiqueta TQM. Algunos hospitales japoneses están adoptando herramientas y prácticas de gestión Lean como una extensión de sus esfuerzos de TQM

de 20 años, basándose en proyectos de equipo de "círculo de calidad" de seis meses de duración [7].

m. Jidoka

Palabra japonesa que significa "calidad en la fuente" y se logra al visualizar y destacar los problemas para que puedan ser resueltos y prevenidos. Además, detecta automáticamente errores en los procesos de producción [7].

n. Andon

Andon se traduce aproximadamente como detener la línea. Este principio de gestión implica que el personal interrumpe su trabajo al detectar un defecto y no reanuda sus actividades hasta que se implemente una medida correctiva para prevenir futuros defectos. Esto proporciona el tiempo necesario para identificar la causa raíz del problema, permitiendo encontrar una solución permanente [16].

o. Heijunka

Heijunka se refiere a nivelar la demanda de producción de manera uniforme durante cualquier período de tiempo designado hora, día, semana, etc. A primera vista, eso podría parecer imposible en el ámbito de la atención sanitaria; sin embargo, cuando se analiza la demanda programada, urgente o emergente, surgen algunos patrones interesantes[20].

p. SMED

El cambio rápido se basa en un método de fabricación conocido como Single Minute Exchange of Die (SMED). SMED es fundamental para lograr flexibilidad y eficiencia en el ámbito de la atención médica. Este método ofrece numerosos beneficios, como el incremento del tiempo disponible para actividades productivas o el tiempo de operación. Dado el ritmo acelerado de los cambios en la atención sanitaria, es esencial poder efectuar transiciones rápidas entre diferentes servicios [21].

1.3.7 Carta de control tipo U

Se utiliza la carta tipo U para analizar la variación en el número promedio de defectos por artículo o unidad, esto cuando el tamaño del subgrupo no es constante. De este modo, en esta carta, un subgrupo está compuesto por varias unidades [22].

Se tiene por cada subgrupo:

$$U_i = \frac{C_i}{n_i} \quad (8)$$

Donde:

C_i = Cantidad de defectos en el subgrupo i

n_i = Tamaño del subgrupo i

Es necesario estimar tanto la media como la desviación estándar del estadístico U_i para calcular los límites. Si asumimos que c_i sigue una distribución de Poisson, estos valores se determinan como sigue:

$$\bar{u} = \frac{\text{Total de defectos}}{\text{Total de artículos inspeccionados}} \quad (9)$$

$$\theta_{ui} = \sqrt{\frac{\bar{u}}{n}} \quad (10)$$

Donde:

n = Tamaño del subgrupo

De esta manera es como se tiene los límites de la carta U:

$$LCS = \bar{u} + 3 \sqrt{\frac{\bar{u}}{n}} \quad (11)$$

$$LC = \bar{u} \quad (12)$$

$$LCS = \bar{u} - 3 \sqrt{\frac{\bar{u}}{n}} \quad (13)$$

Índice de inestabilidad

El índice de inestabilidad ofrece una medida de cuán inestable es un proceso, permitiendo distinguir entre aquellos procesos que ocasionalmente presentan puntos o señales especiales de variación y aquellos que frecuentemente operan con causas especiales de variación [22].

El índice de inestabilidad, S_t , se define como:

$$S_t = \frac{\text{Número de puntos especiales}}{\text{Número total de puntos}} \times 100 \quad (14)$$

1.3.8 Procedimiento de implementación de Lean Healthcare

En la Figura 5 se evidencia un procedimiento general que se ha implementado en algunas investigaciones el cual representa el paso a paso con el cual permite evidenciar como se realiza la investigación y qué herramientas se emplean [23].

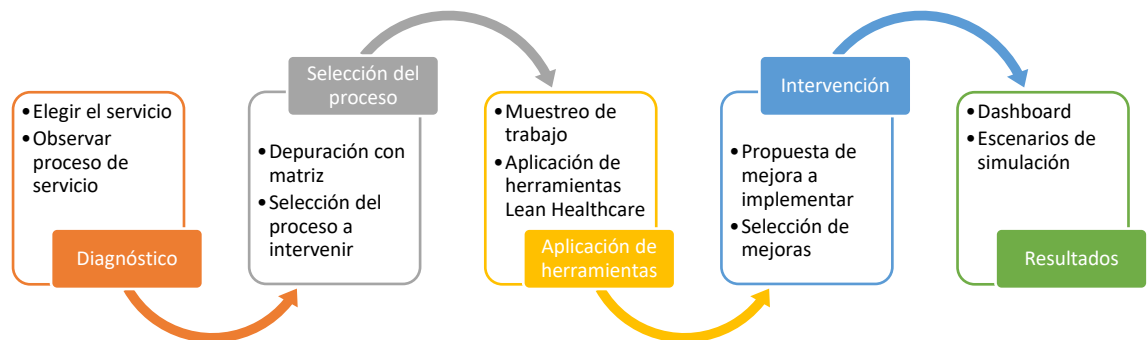


Figura 5. Procedimiento de aplicación Lean Healthcare

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Desarrollar la metodología Lean Healthcare como estrategia de mejora y reducción de desperdicios en la bodega de medicina y farmacia del IESS Ambato.

1.4.2 Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico de la situación actual de la bodega de medicina y farmacia del IESS Ambato identificando los desperdicios presentes.
- Cuantificar en base a la metodología Lean Healthcare los desperdicios con mayor afectación de los procesos que se llevan a cabo en la bodega de medicina y farmacia del IESS Ambato.
- Plantear una propuesta de aplicación de herramientas Lean Healthcare para la mejora de proceso y reducción de los niveles de desperdicios.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1 Materiales

En la Tabla 4 se detalla los recursos a usar en la presenta investigación:

Tabla 4. Materiales usados en la investigación

Materiales	Descripción	Ilustración
Recursos físicos		
Laptop	Aparato tecnológico que se ha usado para la recolección de información, visualización de los datos recogidos y la redacción del informe final.	
Teléfono móvil	Instrumento que fue utilizado para el registro de evidencia fotográfica, video y grabación de audio de diferentes actividades.	
Cronómetro	Instrumento ocupado para tomar los tiempos de las actividades que genera o no valor.	
Flexómetro	Instrumento ocupado para la medición de distancias entre bodega de medicina y farmacia.	
Softwares		
Word	Usado para la redacción del informe final y procesamiento de información	
Excel	Utilizado para el cálculo, procesamiento y gráfica de los datos recolectados del IESS Ambato.	

Materiales	Descripción	Ilustración
Recursos físicos		
Bizagi	Empleado para la elaboración de los diferentes diagramas de procesos.	
Visio	Ocupado para graficar el VSM y el organigrama del hospital.	
Recursos Web		
Navegador	Es ocupado para investigar pequeñas dudas sobre la metodología Lean Healthcare.	
Repositorios Universitarios	Usado para buscar tesis relacionadas a Lean Manufacturing y la forma en que se aplicó la metodología.	
Biblioteca virtual UTA	Utilizado para buscar artículos, journals y libros relacionados a Lean Healthcare.	

2.2 Métodos

2.2.1 Modalidad de la investigación

Investigación documental

La modalidad documental se utiliza para hacer uso de información recopilada de diversas fuentes como investigaciones previas, libros, publicaciones, revistas científicas. Todo esto con el propósito de explorar y analizar información relacionada a Lean Healthcare implementado en las áreas de bodega de medicina y farmacia. Esta modalidad se complementa con la realización de estudios de campo en donde se recompilará datos de las áreas mencionadas.

Investigación de campo

En el presente trabajo, se adopta una metodología de investigación de campo, la cual implica la realización de visitas presenciales al IESS Ambato. Esta modalidad fue esencial para mantener un contacto directo con el personal involucrado y recopilar información primaria relevante para el cumplimiento de los objetivos del estudio.

La investigación de campo permite acceder a documentación clave, como las órdenes de pedido de medicamentos emitidas por la farmacia hacia la bodega de medicina (requisiciones), los informes mensuales de la farmacia de dosis unitaria y la documentación relacionada con los medicamentos disponibles tanto en la farmacia como en la bodega de medicina. Estos datos son fundamentales para comprender a profundidad los procesos y flujos de trabajo existentes.

Además, esta metodología brinda la oportunidad invaluable de interactuar directamente con el personal involucrado en las áreas de estudio, permitiendo así obtener una perspectiva interna y detallada de las operaciones diarias, los desafíos enfrentados y las áreas susceptibles de mejora. Esta interacción cercana con el entorno real de trabajo proporciona una comprensión más profunda del problema bajo estudio.

La investigación de campo posibilita la recopilación de información empírica mediante la observación directa de los procesos, la interacción directa con los colaboradores y la recolección de datos cuantitativos y cualitativos relevantes. Esta modalidad investigativa enriquece el análisis al permitir contrastar la teoría con la realidad práctica, brindando así una visión más completa y precisa de la situación actual.

2.2.2 Población y muestra

En el presente estudio, se considera a la totalidad del personal que labora en las áreas de bodega de medicina y farmacia del IESS en Ambato. Esta decisión se fundamenta en que, dado el reducido tamaño de la población, no es necesario obtener una muestra representativa para el análisis.

Dada la naturaleza del estudio y su enfoque en la optimización de los procesos y flujos de trabajo en estas áreas específicas, resultó pertinente incluir a todos los colaboradores involucrados directamente en las operaciones. Esta estrategia de investigación permitió obtener una visión holística y precisa de la situación actual, al considerar las perspectivas y experiencias de cada uno de los miembros del equipo.

En la Tabla 5, se detalla la composición del personal que participa en las áreas de bodega de medicina y farmacia. Estas áreas cuentan con un total de diez trabajadores, lo cual representa una población relativamente pequeña. En consecuencia, el tamaño de la población no justificó la extracción de una muestra, ya que esto podría haber introducido sesgos o limitado la representatividad de los datos recopilados.

Al incluir a la totalidad del personal en el estudio, se garantizó una comprensión integral de los procesos, desafíos y áreas de mejora desde múltiples perspectivas. Esto enriqueció el análisis al incorporar las experiencias y conocimientos prácticos de cada uno de los colaboradores involucrados, brindando así una base sólida para el desarrollo de soluciones efectivas y adaptadas a las necesidades específicas de estas áreas.

Tabla 5. Población de estudio en el área de bodega de medicina y farmacia del IESS Ambato

Personal operativo de las áreas de bodega de medicina y farmacia del IESS Ambato				
Área	Cargo	Cantidad	Codificación	Género
Bodega de medicina	Jefe de bodega de medicina	1	JBM	Femenino
	Operador de bodega	1	OBM	Femenino
	Estibador	1	EST	Masculino
Farmacia	Farmacéuticos	6	FMC01	Femenino
			FMC02	Masculino
			FMC03	Femenino
			FMC04	Femenino
			FMC05	Femenino
			FMC06	Masculino
	Auxiliar de farmacia	1	AXF	Femenino
Total		10		

2.2.3 Recolección de información

Tabla 6. Recolección de información

RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN			
Objetivo de la investigación	Actividades de la investigación	Técnicas/Método	Instrumento o herramientas
Realizar un diagnóstico de la situación actual de la bodega de medicina y farmacia del IESS Ambato identificando los desperdicios presentes.	Recopilación de información de la bodega de medicina y farmacia de IESS Ambato.	<ul style="list-style-type: none"> Revisión de documentos del IESS Observación Revisión de bibliografía 	<ul style="list-style-type: none"> Ficha técnica de observación Cámara
	Evaluación de la situación actual en bodega de medicinas y farmacia de IESS Ambato.	<ul style="list-style-type: none"> Observación Revisión documental 	<ul style="list-style-type: none"> Lista de chequeo Registros Informes
	Identificación de los desperdicios que se encuentren presentes en bodega de medicina y farmacia.	<ul style="list-style-type: none"> Observación Análisis de inventario 	<ul style="list-style-type: none"> Lista de chequeo Hojas de registro de inventarios
Cuantificar en base a la metodología Lean Healthcare los desperdicios con mayor afectación de los procesos que se llevan a cabo en la bodega de medicina y farmacia del IESS Ambato.	Estimación de la cantidad de desperdicios encontrados	<ul style="list-style-type: none"> Registro de tiempos Análisis de costos 	<ul style="list-style-type: none"> Hojas de registro de tiempos Registros de costos
	Desarrollo de plan de muestreo sistemático	<ul style="list-style-type: none"> Definición de la población Definición de tamaño y muestra Aplicación de muestreo sistemático Recolección de datos 	<ul style="list-style-type: none"> Herramientas de mapeo o diagramación
	Cuantificación de los desperdicios encontrados	<ul style="list-style-type: none"> Mapa de flujo de valor Observación Medición directa 	<ul style="list-style-type: none"> Registro de tiempos Hojas de observación Registros de bodega de medicamentos y farmacia
Plantear una propuesta de aplicación de herramientas Lean Healthcare para la mejora de proceso y reducción de los niveles de desperdicios.	Determinación de las herramientas a usar para tratar los desperdicios encontrados	<ul style="list-style-type: none"> Revisión bibliográfica 	<ul style="list-style-type: none"> Buscadores de textos académicos
	Delimitación de los cambios aplicables en los desperdicios encontrados	<ul style="list-style-type: none"> Investigación bibliográfica-documental del alcance que puede tener la eliminación de desperdicios 	<ul style="list-style-type: none"> Buscadores de textos académicos
	Elaboración de la propuesta de mejora en bodega de medicina y farmacia	<ul style="list-style-type: none"> Revisión documental Planificación 	<ul style="list-style-type: none"> Matrices Diagramas de flujo

2.2.4 Procesamiento y análisis de datos

Microsoft Word: Software empleó para registrar de manera integral toda la información recopilada durante la investigación bibliográfica-documental, así como aquella obtenida a través de la investigación de campo mediante observación y mediciones. Este software facilitó el registro detallado de datos e información para el desarrollo completo del proyecto.

Microsoft Excel: Instrumento que se utilizó para el registro, procesamiento y análisis de datos, donde se emplearán técnicas estadísticas para obtener de manera cuantitativa la magnitud de los desperdicios en bodega de medicina y farmacia.

Microsoft Visio: Este programa se usó de manera esencial para crear el VSM actual y futuro de bodega de medicina y farmacia. La razón principal de su elección radica en su facilidad de uso y la calidad en la presentación de los diagramas.

Bizagi: Un software que se empleó para modelar los procesos dentro de bodega de medicina y farmacia con la ayuda de su interfaz intuitiva que facilita la creación de diagramas y la implementación eficiente de procesos

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Análisis y discusión de resultados

3.1.1 Situación actual de la empresa

El Hospital del IESS en Ambato inicia sus operaciones en 1938, ubicado originalmente en las calles Cuenca y Montalvo. Sin embargo, en 1991, se decide la construcción de un nuevo edificio hospitalario en el sector de Atocha. Las obras de construcción del nuevo hospital concluyeron en 1996, pero inicialmente solo se habilitó la planta baja para el servicio de consulta externa. Tres años después, en 1999, se amplía la capacidad al tercer piso, incorporando el área de hospitalización [24].

Para el año 2005, se suma el cuarto piso, el cual fue compartido por especialidades clínico-quirúrgicas. Un año más tarde, en 2006, se crea la Unidad de Cuidados Intensivos dentro del nuevo complejo hospitalario. Este modelo de funcionamiento se mantuvo hasta el primer trimestre de 2011, cuando se realizaron nuevos ajustes y cambios en la infraestructura y servicios ofrecidos [24].

En la Tabla 7 se muestra la información general del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

Tabla 7. Información general del IESS Ambato

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social Ambato	
	
Registro único de contribuyente (RUC)	1865020860001
Representante de la empresa	Ing. Santiago Apunte
Email	http://www.iess.gob.ec
Actividad económica	Actividades a corto y a largo plazo de clínicas del día, básicas, odontológicas y generales, es decir, actividades médicas, de diagnóstico y de tratamiento.

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social Ambato	
Ubicación: Se encuentra en la provincia de Tungurahua, en la ciudad de Ambato, en la avenida Rodrigo Pachano y Los Capulíes, sector Atocha.	
	
Misión	“Proteger a la población asegurada por el IESS, contra las contingencias que determina la normativa vigente, garantizando el derecho al Buen Vivir”
Visión	“Ser una institución referente en Latinoamérica dinámica, innovadora, efectiva y sostenible, que asegura y entrega prestaciones de Seguridad Social con altos estándares de calidad y calidez, bajo sus principios y valores”

3.2 Estructura organizacional

El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) en Ambato, es una entidad de carácter público en la que se evidencia la presencia de diversos departamentos que asumen distintas responsabilidades con el fin de garantizar la operatividad y eficacia de la institución. En la Figura 6 se presenta de manera detallada el organigrama que ilustra la estructura organizativa de dichos departamentos [25].

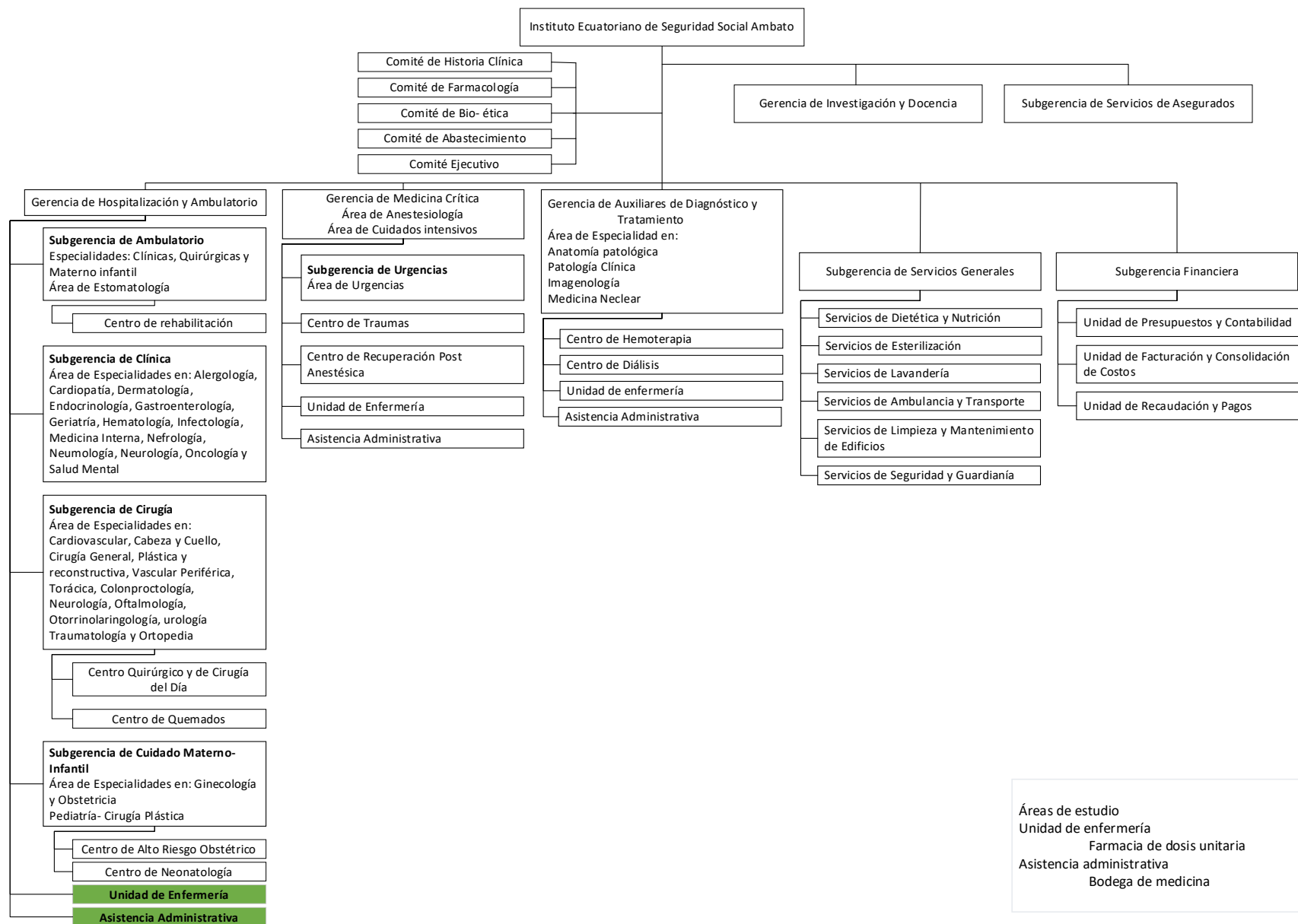


Figura 6. Organigrama del IESS Ambato

3.3 Descripción de procesos en la bodega de medicina.

3.3.1 Proceso de despacho

El proceso de despacho en el almacén de medicamentos comienza con la generación de la orden por parte de la farmacia. Después de verificar el inventario y las fechas de caducidad, se solicita al personal operativo que prepare el pedido. Una vez que se asegura la integridad del pedido, se procede a recoger los medicamentos y trasladarlos al área de despacho.

El operario tiene la responsabilidad de contar y verificar el estado de cada producto. Los productos excedentes se devuelven a los estantes, mientras que los faltantes se solicitan. Posteriormente, se completa la hoja de pedido y la nota de egreso. Finalmente, la medicación se coloca en el transporte correspondiente para su envío, tal como se muestra en la Figura 7 [26].

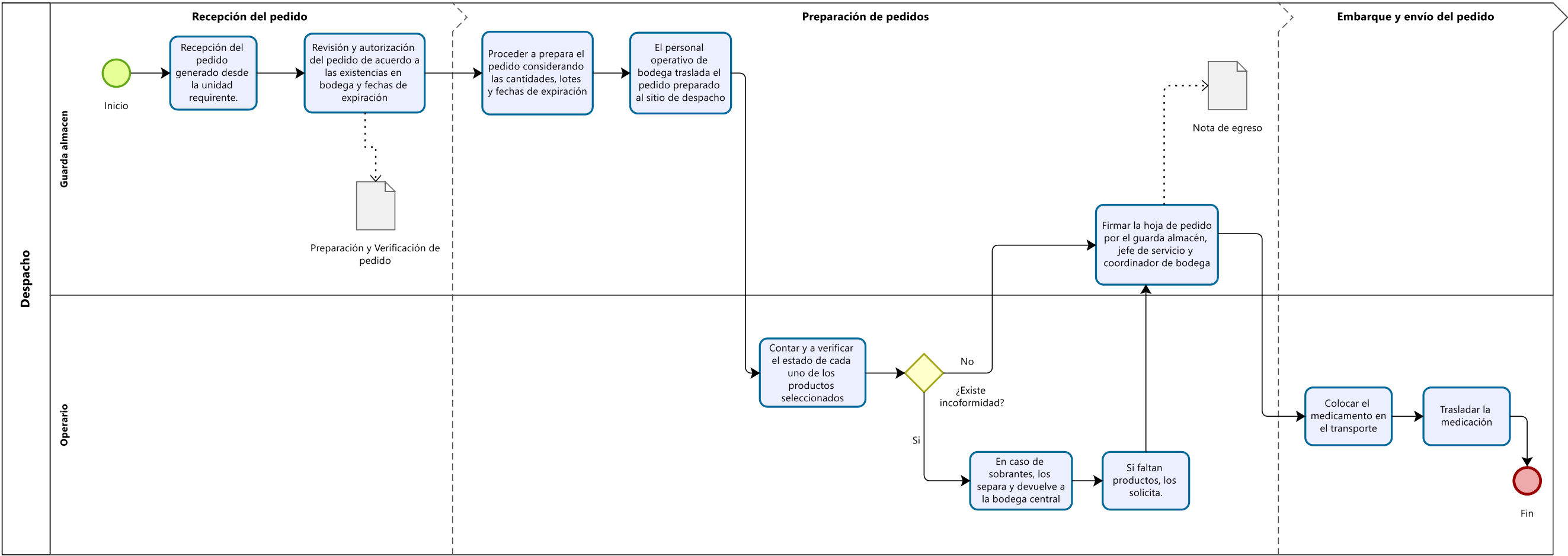


Figura 7. Proceso de despacho de la bodega de medicina

3.4 Descripción de procesos en la farmacia

3.4.1 Proceso de dosis unitaria en farmacia

El proceso en la farmacia de dosis unitaria inicia con la visita del personal farmacéutico a las habitaciones de cada paciente hospitalizado. Durante esta visita, se recopila información relevante sobre cualquier novedad o cambio en el estado de salud del paciente. Posteriormente, se procede a actualizar los perfiles farmacoterapéuticos electrónicos de cada paciente, registrando las novedades identificadas. Asimismo, se ingresan las dependencias o áreas atendidas en el sistema informático AS 400 [27].

En caso de detectar discrepancias o prescripciones no justificadas, el farmacéutico procede a inactivarlas de manera inmediata y se contacta con el médico responsable para su revisión y corrección. Paralelamente, se registran las intervenciones farmacéuticas realizadas en el formulario correspondiente. Además, se verifica la sábana de medicamentos y se registran aquellos que no constan en ella, asegurando la integridad del tratamiento farmacológico. Durante este proceso, se lleva a cabo un seguimiento farmacoterapéutico continuo [27].

Una vez completada la revisión y validación de las prescripciones, el auxiliar de farmacia procede a rotular los cajetines individuales para cada paciente, los cuales son colocados en el coche de transporte. Simultáneamente, se realiza el reempaquete de los medicamentos en dosis unitarias, mientras que el farmacéutico coloca su visto bueno en el registro correspondiente. El auxiliar almacena la medicación preparada en el lugar respectivo [27].

Posteriormente, se preparan los cajetines con los medicamentos prescritos para cada paciente, considerando los lotes y fechas de caducidad. En caso de requerirse, se utilizan contenedores especiales para garantizar la cadena de frío durante el transporte. Finalmente, el farmacéutico responsable consigna su firma y sello, y los medicamentos son enviados a la estación de enfermería para su posterior administración a los pacientes, como se muestra en la Figura 8 [27].

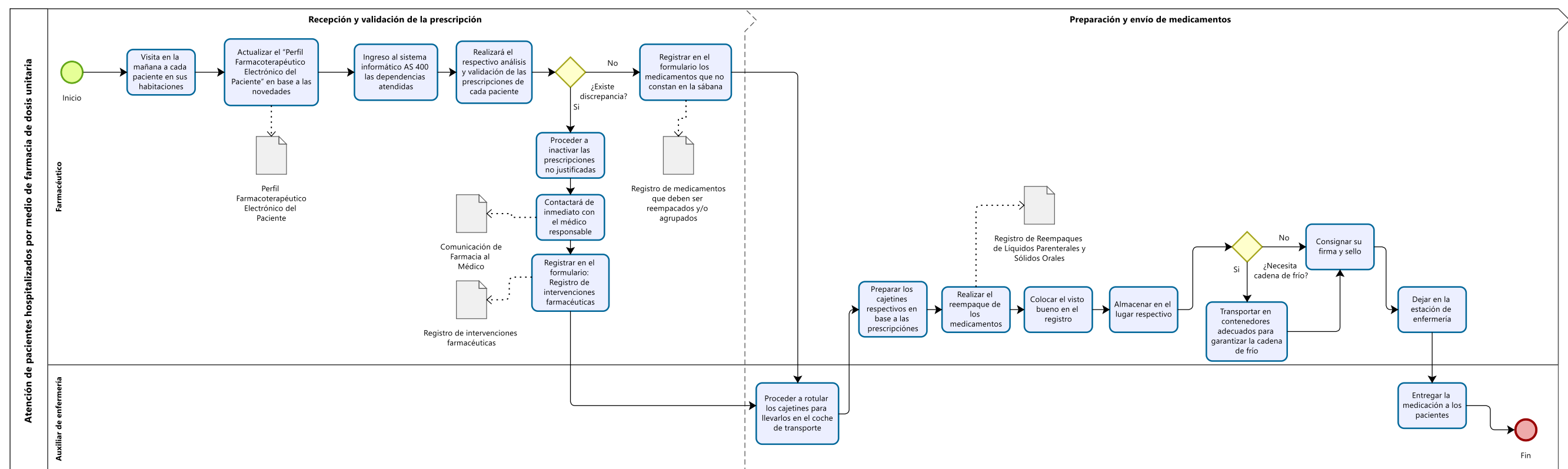


Figura 8. Proceso de dosis unitaria en farmacia

3.5 Actividades que agregan o no valor al proceso de despacho

El proceso de despacho en la bodega de medicina es fundamental para asegurar el suministro oportuno y adecuado de medicamentos a las diferentes áreas y servicios del hospital. Desde la recepción del pedido hasta el envío final de la medicación, se ejecutan una serie de actividades que deben ser cuidadosamente analizadas para identificar aquellas que agregan valor al paciente y al producto final, así como las que, aunque no lo hacen, son necesarias para mantener el control, la trazabilidad y la eficiencia del proceso.

En la Tabla 8, se clasifican las actividades del proceso de despacho en la bodega de medicina en actividades que agregan valor directo al paciente o al producto final, las que no agregan valor, pero son necesarias, y las que no son necesarias. Esta clasificación permite visualizar oportunidades de mejora y optimización, facilitando la toma de decisiones enfocada en reducir los desperdicios y mejorar la calidad del servicio brindado por la bodega de medicina.

Tabla 8. Actividades que agregan o no valor en el proceso de despacho del área de bodega de medicina

ACTIVIDADES QUE AGREGAN O NO VALOR EN EL PROCESO DE DESPACHO DEL ÁREA DE BODEGA DE MEDICINA										
Área	Proceso	Actividades	Agregan valor		No agregan valor		Mejorarla	Minimizarla	Eliminarla	Justificación
			Necesario	No necesario	Necesario	No necesario				
Bodega de medicina	Despacho	Recepción del pedido generado desde la unidad requirente.			X			X		Es una actividad necesaria, ya que es fundamental para iniciar el proceso de satisfacción de la demanda del cliente interno. Sin embargo, no contribuye directamente a mejorar la calidad para el paciente por ende no agrega valor.
		Revisión y autorización del pedido de acuerdo con las existencias en bodega y fechas de expiración.	X				X			Es necesaria debido a que esta actividad es esencial para garantizar la correcta gestión del inventario y la disponibilidad de productos. Además, agrega valor porque la revisión y autorización del pedido asegura que los productos solicitados estén disponibles y que cumplan con las fechas de expiración adecuadas.
		Proceder a preparar el pedido considerando las cantidades, lotes y fechas de expiración.	X				X			Es necesaria porque garantiza la correcta administración de los medicamentos y asegurar la seguridad de los pacientes. Además, agrega valor porque garantiza que se administren los medicamentos de manera adecuada y segura.
		El personal operativo de bodega traslada el pedido preparado al sitio de despacho.			X			X		Es necesaria dado que tener un sitio designado permite organizar el flujo de trabajo de manera más eficiente, evitando obstrucciones entre las diferentes etapas del proceso, pero no agrega valor al paciente final.
		Contar y a verificar el estado de cada uno de los productos seleccionados.	X				X			Es necesario puesto que es esencial para garantizar la precisión y exactitud del pedido preparado. Además, agrega valor por la precisión en la preparación de pedidos es crucial para satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes internos o externos.
		Firmar la hoja de pedido.			X			X		Es necesaria porque es esencial para registrar formalmente que el pedido ha sido preparado y verificado correctamente antes de su envío. Pero no agrega valor, porque actividad se considera más como un requisito administrativo.
		En caso de sobrantes, los separa y devuelve a la bodega central.	X				X			Es necesario en vista de que es esencial para asegurar una gestión eficiente del inventario y evitar el desperdicio de productos. Agregan valor debido a que optimiza el uso de los recursos disponibles y reduce el desperdicio de productos.
		Si faltan productos, los solicita.	X				X			Es necesario porque es esencial para garantizar que se satisfagan las necesidades de los clientes y que se complete el pedido de manera adecuada y oportuna. Además, agregan valor al velar la disponibilidad y cumplimiento de los productos solicitados por los clientes.
		Colocar el medicamento en el transporte.			X			X		Es necesaria debido a que garantiza la protección de los medicamentos, mantiene la calidad y estabilidad durante el transporte, optimiza el flujo de trabajo y facilitar la distribución organizada pero no agrega valor directamente al paciente.
		Trasladar la medicación.	X				X			Es necesario porque sin esta actividad, los pacientes podrían no recibir el tratamiento adecuado para sus condiciones médicas, lo cual afectaría negativamente para su salud. Agregan valor, al asegurar que los medicamentos sean enviados de manera rápida y segura, se mejora la eficiencia de la atención médica y se contribuye al bienestar y recuperación de los pacientes.

3.6 Actividades que agregan o no valor en el proceso de dosis unitaria

En el proceso de dosis unitaria en farmacia, se identificaron actividades que agregan valor directo al paciente, como el análisis y validación de prescripciones, el seguimiento farmacoterapéutico y la preparación de cajetines por paciente. Asimismo, se reconocieron actividades que, si bien no agregan valor, son necesarias, como el ingreso de datos al sistema, el reempaque de medicamentos y la consignación de firmas y sellos.

La Tabla 9 clasifica las actividades del proceso de dosis unitaria en farmacia en tres categorías: las que agregan valor, las que no agregan valor, pero son necesarias, y las que no son necesarias. Esta clasificación permitió enfocar los esfuerzos en optimizar las actividades que no agregan valor, mientras se mantienen y refuerzan aquellas que brindan valor al paciente.

3.7 Estudio de tiempos

3.7.1 Codificación

Antes de llevar a cabo el estudio de tiempos, se procede a codificar las actividades de los procesos de despacho en la bodega de medicina y en la farmacia de dosis unitaria. Este paso fue fundamental para identificar con mayor precisión cada una de las actividades en las distintas etapas de ambos procesos.

En la Tabla 10 se muestra un ejemplo de codificación de cada área y sección.

Tabla 9. Codificación de las actividades de bodega de medicina y farmacia

Área	Proceso	Sección	Abreviatura	Actividad
Bodega de medicina	Despacho	Recepción del pedido	BMR	A##
		Preparación del pedido	BMP	A##
		Embarque y envío del pedido	BME	A##
Farmacia	Dosis unitaria	Recepción y validación de prescripciones	FDR	A##
		Preparación y envío de medicamentos	FDP	A##

Tabla 10. Actividades que agregan o no valor en el área de farmacia en dosis unitaria

ACTIVIDADES QUE AGREGAN O NO VALOR EN EL ÁREA DE FARMACIA EN DOSIS UNITARIA										
Área	Proceso	Actividades	Agregan valor		No agregan valor		Mejorarla	Minimizarla	Eliminarla	Justificación
			Necesario	No necesario	Necesario	No necesario				
Farmacia	Dosis unitaria	Visita en la mañana a cada paciente en sus habitaciones.	X				X			Agrega valor al permitir una interacción directa entre el personal farmacéutico y el paciente. Es necesaria ya que proporciona una atención farmacéutica integral y personalizada.
		Actualizar el “Perfil Farmacoterapéutico Electrónico del Paciente” en base a las novedades.	X				X			Agrega valor porque refleja su historial médico, condiciones de salud y medicaciones actuales. Es necesaria ya que implica la administración de medicamentos de manera sistemática y precisa.
		Ingreso al sistema informático AS 400 las dependencias atendidas.			X			X		No agrega valor porque no tiene repercusión directa al paciente. Es necesario ya que permite mantener un registro detallado y trazable de las áreas o servicios a los que se han entregado los medicamentos.
		Realizará el respectivo análisis y validación de las prescripciones de cada paciente.	X				X			Agrega valor porque el personal farmacéutico puede verificar que las prescripciones estén completas, correctas y apropiadas para el paciente en cuestión. Es necesaria, para asegurar que los pacientes reciban los medicamentos correctos, en las dosis adecuadas y según las indicaciones del médico.
		Proceder a inactivar las prescripciones no justificadas.	X				X			Agrega valor debido a que se reduce el riesgo de eventos adversos relacionados con los medicamentos y se mejora la calidad de la atención. Es necesaria para garantizar el uso adecuado de los medicamentos y el cumplimiento de los estándares de práctica clínica y seguridad del paciente.
		Contactará de inmediato con el médico responsable.	X				X			Agrega valor dado que garantiza la coordinación efectiva entre el personal farmacéutico y el médico responsable en el proceso de gestión de prescripciones. Necesario porque ayuda a reducir los tiempos de espera para tomar decisiones sobre el tratamiento del paciente.
		Registrar en el formulario: Registro de intervenciones farmacéuticas.	X				X			Agrega valor dado que, al registrar estas intervenciones en un formulario específico, se crea un registro detallado de las actividades realizadas, las acciones tomadas y los resultados obtenidos. Es necesaria ya que es esencial para garantizar la transparencia, la trazabilidad y la responsabilidad en las acciones tomadas por el personal farmacéutico.
		Registrar en el formulario los medicamentos que no constan en la sábana.	X				X			Agrega valor puesto que permite documentar adecuadamente la administración del medicamento omitido o con cambio de prescripción, lo que ayuda a una atención segura y efectiva. Así mismo, es necesario porque es importante mantener registros precisos y completos de la administración de medicamentos.
		Proceder a rotular los cajetines.	X				X			Agrega valor porque con información como el nombre del paciente, el nombre del medicamento y la dosis, se facilita la identificación rápida y precisa de los medicamentos durante el proceso de entrega. Necesario, ya que ayuda a evitar entregas incorrectas de medicamentos o dosis.
		Realizar el reempaque de los medicamentos.			X			X		No agrega valor puesto que no afecta directamente al paciente. Pero es necesaria debido a que garantiza la seguridad del paciente, brinda información clara, protege los medicamentos, facilita la distribución y mejora el control de inventario.
		Colocar el visto bueno en el registro.			X			X		No agrega valor al paciente porque es una actividad netamente administrativa sin embargo es necesaria para el control de calidad, la trazabilidad, el cumplimiento de normativas y el respaldo legal en el proceso de dosis unitaria en la farmacia.
		Almacenar en el lugar respectivo.			X			X		No agrega valor directamente al paciente debido a que no afecta llanamente al paciente, pero es necesaria porque ayuda a mantener un ambiente de trabajo organizado, facilita el control de inventario y cumple con las normativas vigentes en el ámbito de la farmacia.
		Preparar los cajetines respectivos en base a las prescripciones.	X				X			Agrega valor dar a los pacientes los medicamentos correctos en las dosis adecuadas y en el momento oportuno. Es necesaria debido a la importancia de garantizar la precisión y la seguridad en la dispensación de medicamentos.
		Transportar en contenedores adecuados para garantizar la cadena de frío.	X				X			Agrega valor por la integridad y la eficacia de los medicamentos que requieren condiciones de temperatura controlada durante su transporte. Necesario ya que esta actividad radica en la importancia de cumplir con los requisitos de almacenamiento y transporte establecidos.
		Consignar su firma y sello.			X			X		No se agrega valor directamente al paciente ya que es una actividad netamente relacionada a la parte administrativa y es necesaria para mantener la trazabilidad, el control de calidad, el cumplimiento de normativas y el respaldo legal.
		Dejar en la estación de enfermería.			X			X		No agrega valor al paciente, pero es necesaria al dejar los medicamentos en este lugar, se facilita su posterior distribución a los pacientes correspondientes por parte del personal de enfermería.
		Entregar la medicación a los pacientes	X				X			Agrega valor porque brinda el cuidado y la atención médica necesarios para su tratamiento. Es necesaria porque sin ella todo el proceso previo no tendría sentido ni propósito.

Para mostrar cómo se representa cada una de las actividades, se proporciona el siguiente ejemplo, plasmado en la Tabla 11. En ella, se toma como referencia la sección de recepción, destacando la primera actividad, que está separada mediante una viñeta para facilitar su identificación.

Tabla 11. Ejemplo de codificación de la primera actividad en la sección de recepción

Área de bodega de medicina	Separador	Actividad 1
BMR	-	A01

Una vez identificadas y codificadas todas las actividades que se llevan a cabo en las cinco secciones entre ambos procesos, se determina que existen 21 actividades necesarias para llevar el medicamento desde la bodega hasta el paciente, pasando por la farmacia, responsable de la distribución. El Anexo A contiene un desglose detallado de todas las actividades junto con su correspondiente codificación, tanto para el proceso de despacho como para el proceso de dosis unitaria en la bodega de medicina y la farmacia.

3.7.2 Tiempos preliminares

En la Tabla 12 se muestra los tiempos preliminares esto para determinar cuántos ciclos deben cronometrarse para el área de farmacia en la sección preparación y envío de medicamentos.

Para la elaboración del estudio de tiempos de las áreas de bodega de medicina y de farmacia, lo primero en considerar fue las actividades que existía en cada uno de los procesos de despacho y de dosis unitaria. Al tenerlas identificadas, dividir las por secciones facilita analizar la secuencia operativa que existe y plasmarlos en el VSM actual del hospital. En cada sección se toma cuatro muestras previas para a partir de ellas conocer el número de ciclos a cronometrar en cada sección en base al criterio de General Electric.

Tabla 12. Obtención de tiempos preliminares para el área de farmacia en la sección preparación y envío de medicamentos

			ESTUDIO DE TIEMPOS PRELIMINAR EN EL ÁREA DE FARMACIA DEL IESS AMBATO						
Proceso	Dosis unitaria		Realizado por		Investigador				
Sección	Preparación y envío de medicamentos		Revisado por		Ing. Israel Naranjo				
Toma de tiempos preliminares									
N°	Descripción de actividades	Codificación	Muestras				TO (s)	TO (min)	TO (hh:mm: ss)
			1	2	3	4			
1	Proceder a rotular los cajetines.	FDP-A01	24,32	23,21	21,89	23,87	23,32	0,39	0:00:23
2	Preparar los cajetines respectivos en base a las prescripciones.	FDP-A02	267,12	311,54	234,45	306,96	280,02	4,67	0:04:40
3	Realizar el reempaque de los medicamentos.	FDP-A03	37,85	41,32	39,31	38,75	39,31	0,66	0:00:39
4	Colocar el visto bueno en el registro.	FDP-A04	11,22	10,87	11,37	13,31	11,69	0,19	0:00:12
5	Almacenar en el lugar respectivo.	FDP-A05	27,65	28,33	30,42	28,85	28,81	0,48	0:00:29
6	Consignar su firma y sello.	FDP-A06	10,95	12,56	11,78	11,88	11,79	0,20	0:00:12
7	Dejar en la estación de enfermería.	FDP-A07	402,12	356,45	423,32	387,37	392,32	6,54	0:06:32
8	Entregar la medicación a los pacientes	FDP-A08	352,65	341,21	332,86	365,92	348,16	5,80	0:05:48
Tiempo de ciclo							1135,42	18,92	0:18:55

En la Tabla 13 se muestra el número de ciclos recomendados a partir de los tiempos obtenidos en farmacia el proceso de dosis unitaria en la sección de preparación y envío del medicamento en donde el tiempo de ciclo fue de 1262,5 segundos, esto al transformar al formato de hh:mm:ss se obtiene un total de 21 minutos con 03 segundos, dando así que este valor se encuentra en el rango de 20.00-40.00 y recomendando el valor de 5 ciclos.

Tabla 13. Ciclos por cronometrar en la sección de preparación y envío de medicamentos según los criterios de General Electric

Tiempos de ciclo (min)	Número de recomendados de ciclo
0.10	200
0.25	100
0.50	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
4.00-5.00	15
5.00-10.00	10
10.00-20.00	8
20.00-40.00	5
40.00 o más	3

Después de identificar el número de ciclos a cronometrar, se procede a calcular el tiempo estándar para cada operación. La Tabla 14 muestra cada sección junto con el número de ciclos recomendados, de acuerdo con los criterios establecidos por General Electric.

Tabla 14. Ciclos por cronometrar en cada sección de bodega de medicina y farmacia

Área	Proceso	Sección	Ciclos para cronometrar
Bodega de medicina	Despacho	Recepción de pedido	30
		Preparación del pedido	20
		Empaque y envío del pedido	8
Farmacia	Dosis unitaria	Recepción y validación de prescripciones	5
		Preparación y envío de medicamentos	5

3.7.3 Tiempo observado

El tiempo observado es el promedio de todas las mediciones tomadas según el número de ciclos sugeridos por General Electric. A través de la ecuación 2, se puede observar que la actividad FDP-A01, que corresponde a rotular los cajetines considerando el paciente, la medicación y la habitación, presenta los siguientes resultados:

$$TO = \frac{(24 + 23 + 21 + 23 + 22)\text{segundos}}{5}$$

$$To = 22,6 \text{ segundos}$$

3.7.4 Cálculo del factor de desempeño

En este caso, se toma al operario 1 de la sección de preparación y envío de medicamentos. Como se muestra en la Tabla 15, se evaluaron cada uno de los factores propuestos por el criterio de Westinghouse: habilidad, esfuerzo, condición y consistencia. Con esta información y mediante la observación directa, se calculó el factor de desempeño usando la ecuación 1 de la siguiente manera:

Tabla 15. Valoración del ritmo de trabajo del operario 1 de la sección de preparación y envío de medicamentos

VALORACIÓN SEGÚN EL MÉTODO DE VALORACIÓN DE WESTINGHOUSE			
Área de bodega de medicina-AXF			
Factor	Escala	Tipo	Descripción
Habilidad	0	D	Regular
Esfuerzo	0,02	C2	Bueno
Condiciones	0,02	C	Bueno
Consistencia	0	D	Regular
Ritmo de trabajo			100
FD			1,04

$$FD = 1 + 0 + 0,02 + 0,02 + 0$$

$$FD = 1,04$$

En este caso para el operario 1 de esta sección el ritmo de trabajo que presenta es de 1,04.

3.7.5 Tiempo básico o normal

Con los datos obtenidos del tiempo observado promedio y el factor de desempeño, se calcula el tiempo normal utilizando la ecuación 3.

$$TN = 22,6 \times 1,04$$

$$TN = 23,5 \text{ segundos}$$

3.7.6 Cálculo de suplementos

En la Tabla 16 se presenta el valor de los suplementos para el operario 1 en el área de bodega de medicina, considerando tanto los suplementos constantes como los variables. Este análisis da como resultado un total de 19%.

Tabla 16. Cálculo de suplementos de la operaria 1 de la sección de preparación de pedido en base al criterio de la OIT

Suplementos de acuerdo con la tabla de la OIT		
Área de farmacia		
Suplementos constantes	Hombre	Mujer
Necesidades personales	5	7
Base por fatiga	4	4
Suplementos varios	Hombre	Mujer
Trabajo se realiza de pie	2	4
Postura ligeramente incómoda	0	1
Uso de la fuerza muscular	3	4
Iluminación ligeramente por debajo	0	0
Condiciones atmosféricas	0	0
Trabajo de cierta precisión	0	0
Ruido	0	0
Proceso complejo	4	4
Trabajo algo monótono	1	1
Trabajo algo aburrido	0	0
Total	19	25

3.7.7 Tiempo estándar

La ecuación 4 ayuda a obtener el tiempo estándar utilizando el tiempo normal y los suplementos. Con esta fórmula, se puede calcular el tiempo total necesario para

completar una actividad o proceso, considerando los tiempos normales y los ajustes por factores adicionales.

$$TS = 23,5 \text{ segundos} \times (1 + 19\%)$$

$$TS = 27,97 \text{ segundos}$$

En el proceso de análisis, se toma como referencia el área de farmacia, específicamente el proceso de dosis unitaria a la sección de preparación y envío de medicamentos. Esta etapa fue seleccionada debido a su importancia fundamental en la preparación y distribución oportuna de la medicación a los diferentes pacientes hospitalizados.

La metodología empleada para la obtención del tiempo estándar inicia con la recopilación del tiempo observado, a través de cinco observaciones realizadas según lo sugerido por la tabla de General Electric. Posteriormente, se procede al cálculo del factor de desempeño, el cual fue estimado en 1,04 para el operario encargado de la elaboración y rotulación de los cajetines usados para llevar la medicación. Este factor es determinado mediante un análisis detallado de la habilidad, el esfuerzo, las condiciones de trabajo y la consistencia del operario durante la ejecución de sus tareas.

A continuación, se calcula el tiempo normal, el cual es el resultado del producto entre el tiempo observado y el factor de desempeño obtenido. Adicionalmente, se incorpora un suplemento del 19%, determinado a partir de la evaluación de un operario de género masculino, considerando los criterios establecidos por la Organización Internacional del Trabajo (OIT) en relación con los suplementos constantes y variables.

Finalmente, con base en los cálculos previos, se procede a determinar el tiempo estándar a través de la multiplicación entre el tiempo normal y la suma de la unidad con el suplemento. Este tiempo estándar representa el tiempo requerido para completar la tarea de preparación de pedidos en condiciones óptimas, considerando los factores de desempeño, las pausas necesarias y las condiciones ambientales. En la Tabla 17 se presenta los datos obtenidos.

Tabla 17. Obtención del tiempo de ciclo de operaciones de la sección preparación y envío de medicamento

							ESTUDIOS DE TIEMPOS EN EL ÁREA DE FARMACIA DEL IESS AMBATO								
Área	Farmacia						Realizado por			Investigador					
Proceso	Dosis unitaria						Revisado por			Ing. Israel Naranjo					
Sección	Preparación y envío de medicamentos														
Toma de tiempos estándar															
N°	Actividad	Muestra					TO (seg)	TO (min)	TO (hh:mm:ss)	FD	TN	S	TS (seg)	TS (min)	TS (hh:mm:ss)
		1	2	3	4	5									
1	FDP-A01	24,32	23,21	21,89	23,87	22,32	23,12	0,39	0:00:23	1,04	24,05	19%	28,62	0,48	0:00:29
2	FDP-A02	267,12	311,54	234,45	306,96	298,87	283,79	4,73	0:04:44	1,13	320,68	25%	400,85	6,68	0:06:41
3	FDP-A03	37,85	41,32	39,31	38,75	38,12	39,07	0,65	0:00:39	1,13	44,15	25%	55,19	0,92	0:00:55
4	FDP-A04	11,22	10,87	11,37	13,31	12,87	11,93	0,20	0:00:12	1,13	13,48	25%	16,85	0,28	0:00:17
5	FDP-A05	27,65	28,33	30,42	28,85	29,39	28,93	0,48	0:00:29	1,13	32,69	25%	40,86	0,68	0:00:41
6	FDP-A06	10,95	12,56	11,78	11,88	10,92	11,62	0,19	0:00:12	1,13	13,13	25%	16,41	0,27	0:00:16
7	FDP-A07	402,12	356,45	423,32	387,37	409,88	395,83	6,60	0:06:36	1,13	447,29	25%	559,11	9,32	0:09:19
8	FDP-A08	352,65	341,21	332,86	365,92	358,63	350,25	5,84	0:05:50	1,04	364,26	19%	433,47	7,22	0:07:13
Tiempo de ciclo							1144,536	19,08	0:19:05				1551,35	25,86	0:25:51
TO: Tiempo observado		FD: Factor de desempeño		TN: Tiempo normal		S: Suplementos		TS: Tiempo estándar							

En la Tabla 18, se muestran de manera resumida los tiempos de ciclo final para cada sección después de realizar el estudio de tiempos, presentados en segundos, minutos y en el formato hh:mm:ss. Esto proporciona una visión clara de los tiempos en cada operación, permitiendo una mejor comprensión y análisis.

Tabla 18. Resumen de los tiempos de ciclo para cada sección

ESTUDIO DE TIEMPOS EN EL ÁREA DE BODEGA DE MEDICINA Y FARMACIA DEL IESS AMBATO				
N°	Sección/Proceso	TC (seg)	TC (min)	TC (hh:mm:ss)
1	Recepción del pedido (Despacho)	140,40	2,34	0:02:20
2	Preparación del pedido (Despacho)	236,20	3,94	0:03:56
3	Embarque y envío del pedido (Despacho)	1078,22	17,97	0:17:58
4	Recepción y validación de prescripciones (Dosis unitaria)	1753,34	29,22	0:29:13
5	Preparación y envío de medicamento (Dosis unitaria)	1551,35	25,86	0:25:51

Para calcular el Takt Time, es esencial conocer tanto el tiempo disponible como el nivel de demanda diaria, independientemente de lo que requiera el mercado. Esto permite determinar si el proceso puede satisfacer la demanda, considerando todos los recursos disponibles, especialmente la mano de obra. En la Tabla 19, se muestra un resumen de los tiempos de ciclo en minutos para cada proceso, junto con el número de operarios involucrados.

Tabla 19. Tiempo de ciclo de cada proceso y número de operarios

Sección/Proceso	Número de operarios	Tiempo de ciclo (min)
Recepción del pedido (Despacho)	1	2,34
Preparación del pedido (Despacho)	2	3,94
Embarque y envío del pedido (Despacho)	1	17,97
Recepción y validación de prescripciones (Dosis unitaria)	1	29,22
Preparación y envío de medicamento (Dosis unitaria)	2	25,51

La Tabla 19 muestra el número de operarios que participan en cada sección de los distintos procesos. Por ejemplo, en el proceso de despacho, trabajan tres personas. En la primera sección, participa un operario; en la segunda sección, trabajan dos; y en la tercera sección, uno.

Del mismo modo, en el proceso de dosis unitaria, la primera sección involucra a tres farmacéuticos que hacen el mismo proceso, pero cada uno trabajando en un piso diferente del hospital. En la última sección, están dos trabajadores: un farmacéutico y un auxiliar de enfermería.

Continuando, se calcula el tiempo de "minutos/hombre" como se muestra en la Tabla 20 para obtener una visión más precisa del proceso. En el área de bodega de medicina, la segunda sección involucra a más de un operador, al igual que la última sección en farmacia, donde se requiere la participación de múltiples operarios para llevar a cabo las tareas correspondientes.

Tabla 20. Tiempo de ciclo de las secciones en bodega de medicina y farmacia considerando el número de operadores

Tiempo de ciclo por operador en la sección preparación del pedido (Despacho)	Tiempo de ciclo por operador en la sección preparación y envío de medicamento (Dosis unitaria)
$\frac{TC_{PDD}}{\text{operador}} = \frac{3,94 \text{ min}}{2 \text{ operarios}}$ $\frac{TC_{PDD}}{\text{operador}} = 1,97 \frac{\text{min}}{\text{operador}}$	$\frac{TC_{PED}}{\text{operador}} = \frac{25,51 \text{ min}}{2 \text{ operarios}}$ $\frac{TC_{PED}}{\text{operador}} = 12,76 \frac{\text{min}}{\text{operador}}$
TC_{PDD} = Tiempo de ciclo en la sección preparación del pedido (Despacho) TC_{PED} = Tiempo de ciclo en la sección preparación y envío de medicamento (Dosis unitaria)	

3.8 Desperdicios de la metodología Lean identificados en la bodega de medicina y farmacia

Al examinar los procedimientos en la bodega de medicina y farmacia, se detecta la presencia de diversos desperdicios que obstaculizan el flujo eficiente de los medicamentos desde los diferentes departamentos hasta los pacientes [28]. Entre las áreas de mejora identificadas se encuentran las siguientes mudas: defectos en los pedidos, esperas, transporte innecesario, sobreproducción y movimientos superfluos. Estos desperdicios se detallan exhaustivamente en la Tabla 21, donde se describe cada uno de ellos.

Tabla 21. Desperdicios encontrados en bodega de medicina y farmacia.

N°	Área	Desperdicio	Descripción
1	Bodega de medicina	Defectos	En el contexto del departamento de bodega de medicamentos, durante el proceso de preparación de pedidos, existe la posibilidad de que se produzcan errores que pueden derivar en discrepancias entre lo solicitado y lo recibido efectivamente en el área de farmacia. Estas inconsistencias pueden surgir debido a diversos factores, tales como errores en el conteo o selección de los medicamentos, o falta de coordinación y comunicación efectiva entre los diferentes actores involucrados en el proceso.
2		Transporte innecesario	En el caso de que se presenten discrepancias entre los medicamentos solicitados y los efectivamente recibidos en el área de farmacia, es decir, cuando se identifiquen faltantes en el pedido, el personal encargado del transporte y distribución de medicamentos, comúnmente denominado estibador, asume la responsabilidad de regresar a la bodega de medicamentos para retirar los productos faltantes y completar el pedido original.
3		Esperas	En ciertas ocasiones, se han identificado retrasos en el proceso de retirar los medicamentos desde la bodega de medicamentos por parte del personal responsable del transporte, comúnmente denominado estibador. Estas demoras pueden ocasionar la acumulación de pedidos pendientes en el área de despacho, lo que representa una situación indeseable que puede comprometer la eficiencia y la calidad del servicio prestado.
4	Farmacia	Defectos	Durante el proceso de preparación de los cajetines individuales para la administración de medicamentos a los pacientes, se han identificado situaciones en las que se presentan faltantes de ciertos medicamentos. Estas circunstancias representan una interrupción en el flujo de trabajo y pueden comprometer la integridad del tratamiento farmacológico prescrito para los pacientes.
5		Sobreproducción	En el contexto de la gestión de medicamentos en el hospital, se han identificado situaciones en las que se presenta la necesidad de retornar medicamentos al área de farmacia. Estas circunstancias pueden surgir debido a diversos factores, como cambios en las órdenes médicas o la alta anticipada de pacientes.
6		Transporte innecesario	En el entorno hospitalario, se han identificado situaciones en las que hay faltantes de medicamentos en las áreas de hospitalización, lo que conlleva a la necesidad de que el personal deba desplazarse desde los pisos superiores hasta la planta baja, donde se encuentra ubicada la farmacia. Este desplazamiento representa un desafío en términos de eficiencia y optimización de los recursos, ya que implica la generación de movimientos innecesarios y, por lo tanto, un desperdicio en el proceso de gestión de medicamentos.
7		Esperas	En el ámbito de la gestión de fármacos en el entorno hospitalario, se han identificado retrasos en la preparación de los cajetines individuales de medicación por parte del personal de farmacia, los cuales deben ser distribuidos a las diferentes áreas de hospitalización. Estos retrasos pueden estar asociados a diversos factores, tales como demoras en la generación y transmisión de las prescripciones médicas por parte de los profesionales de la salud involucrados, como médicos residentes o personal de enfermería.

3.9 Mapa de cadena de valor VSM actual para la identificación de desperdicios

El VSM es una herramienta importante de diagnóstico dentro de la metodología Lean que permite identificar, por medio del análisis de cada una de las actividades, los desperdicios que existen dentro de las áreas de bodega de medicina y farmacia con los procesos de despacho y dosis unitaria respectivamente, como se muestra en la Figura 9 [21].

3.9.1 Análisis del VSM actual

La Figura 9 muestra el diseño actual del Value Stream Mapping (VSM), elaborado con el software Microsoft Visio, que proporciona un conjunto de herramientas gráficas ideales para crear este tipo de diagramas. El uso de esta herramienta es fundamental para el análisis actual del hospital, ya que presenta información clave sobre el funcionamiento de este. En este caso, se detalla el proceso de traslado dentro de la bodega de medicamentos para preparar las órdenes, así como el movimiento entre departamentos para distribuir la medicación. Además, el flujo de farmacia hacia los diferentes pisos de hospitalización.

El tiempo de valor añadido se calcula sumando los tiempos de ciclo de cada sección, en la parte de bodega de medicina nos da un valor de 22,28 min, mientras que el valor no añadido es de 32,83 min de cada proceso. Este valor se obtiene considerando el tiempo que tarda en completarse una orden en la bodega de medicina.

En cuanto a farmacia de dosis unitaria, el tiempo se basa en el periodo que un farmacéutico necesita para atender a un paciente en el piso de hospitalización. Dando un tiempo de valor añadido de 41,98 min sin embargo el tiempo de valor no añadido es de 54,13 min.

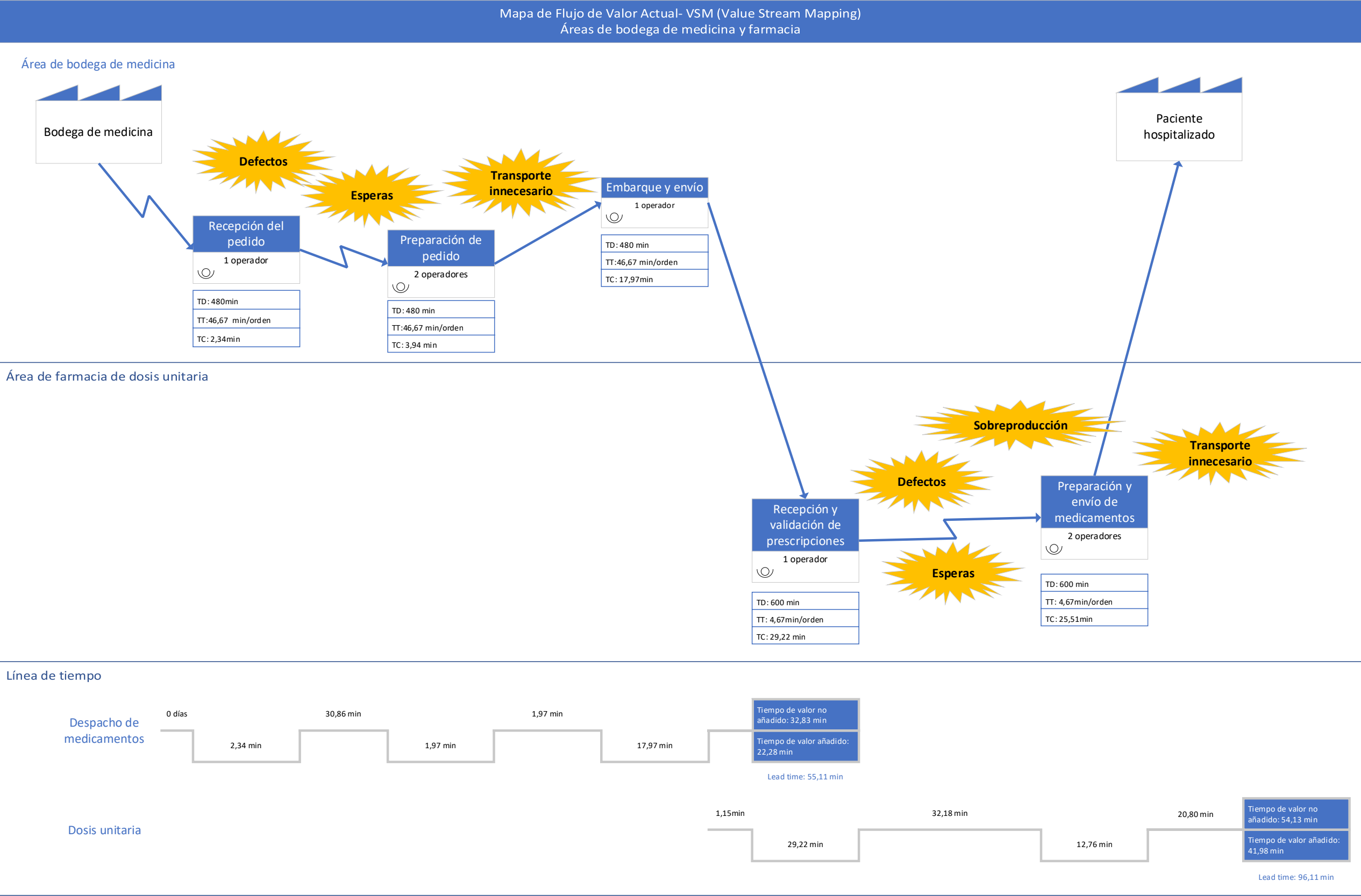


Figura 9. VSM actual de bodega de medicina y farmacia

Takt Time de despacho

Para calcular el Takt Time en la bodega de medicina, se debe conocer el tiempo de trabajo del personal, que va de 8:00 a 16:30, con una pausa de 30 minutos para el almuerzo. Esto deja un tiempo total disponible de 480 minutos por día. El siguiente paso fue determinar la demanda diaria, para lo cual se sumaron todas las requisiciones realizadas durante el mes de marzo. El cálculo se hace con la ecuación 5.

$$Demanda\ diaria = \frac{216 \frac{\text{órdenes}}{\text{mes}}}{21 \frac{\text{días}}{\text{mes}}}$$

$$Demanda\ diaria = 10,29 \frac{\text{órdenes}}{\text{día}}$$

Se calcula el Takt Time para el proceso de despacho en la bodega de medicina utilizando la ecuación 6.

$$TT = \frac{480 \frac{\text{min}}{\text{día}}}{10,29 \frac{\text{órdenes}}{\text{día}}}$$

$$TT = 46,67 \frac{\text{minutos}}{\text{orden}}$$

Takt Time de dosis unitaria

De manera similar, para calcular el Takt Time en el proceso de dosis unitaria en farmacia, es necesario tener en cuenta que el personal farmacéutico trabaja en turnos, con tres días de trabajo seguidos por tres días de descanso. Durante los días de descanso, otro grupo de farmacéuticos asume el turno con el mismo esquema de tres días de trabajo y tres de descanso. Su horario laboral es de 7:00 a 17:30, con una pausa de 30 minutos para el almuerzo, dejando un tiempo disponible de 600 minutos al día.

Para determinar la demanda diaria, se suma todas las órdenes válidas generadas en todos los pisos de hospitalización durante el mes de marzo. Con estos datos, el cálculo del Takt Time se realiza utilizando la ecuación 5.

$$Demanda\ diaria = \frac{3979 \frac{\text{órdenes}}{\text{mes}}}{31 \frac{\text{días}}{\text{mes}}}$$

$$Demanda\ diaria = 128,35 \frac{\text{órdenes}}{\text{día}}$$

Se calcula el Takt Time en la farmacia de dosis unitaria utilizando la Ecuación 6. Este cálculo permite entender el ritmo de producción necesario para satisfacer la demanda diaria con los recursos disponibles.

$$TT = \frac{600 \frac{\text{min}}{\text{día}}}{128,35 \frac{\text{órdenes}}{\text{día}}}$$

$$TT = 4,67 \frac{\text{minutos}}{\text{orden}}$$

La Tabla 22 muestra el Takt Time, que indica el ritmo al que deben trabajar los procesos para satisfacer la demanda. Este valor es clave para identificar posibles cuellos de botella que podrían dificultar el cumplimiento de la demanda o, por el contrario, determinar si los procesos son lo suficientemente eficientes para responder a los requerimientos.

Tabla 22. Tiempo estándar de operación vs Takt Time

Sección/Proceso	Tiempo de ciclo (min)	Takt Time (min/orden)
Recepción del pedido (Despacho)	2,34 min	46,67 min/orden
Preparación del pedido (Despacho)	3,94 min	46,67 min/orden
Embarque y envío del pedido (Despacho)	17,97 min	46,67 min/orden
Recepción y validación de prescripciones (Dosis unitaria)	29,22 min	4,67 min/orden
Preparación y envío de medicamento (Dosis unitaria)	25,51 min	4,67 min/orden

Con los datos presentados anteriormente, se genera las siguientes gráficas, donde se visualiza cada proceso con su tiempo de ciclo respectivo. Además, se incluye una barra naranja que representa el "Takt Time" de 46,67 minutos por orden para el despacho en la Figura 10 y 4,67 minutos por orden para la dosis unitaria en la Figura 11. Este tiempo marca el máximo que puede demorar un proceso para cumplir con la demanda.

Cualquier proceso o actividad que exceda esta línea representa un cuello de botella, lo que provocaría retrasos y esperas prolongadas.

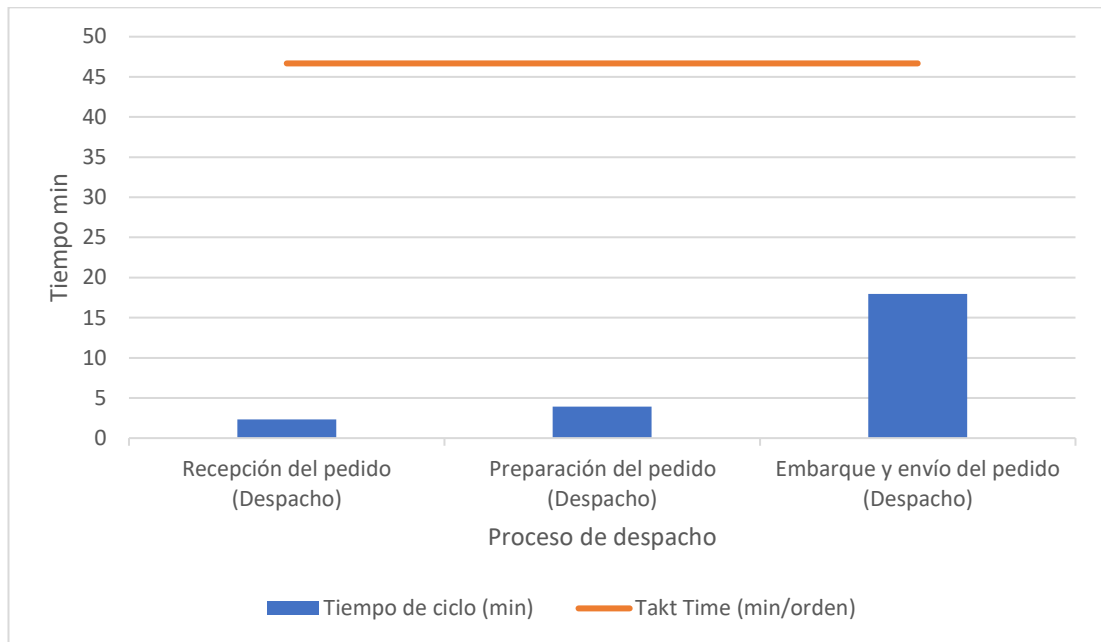


Figura 10. Tiempo de ciclo vs Takt Time en bodega de medicina

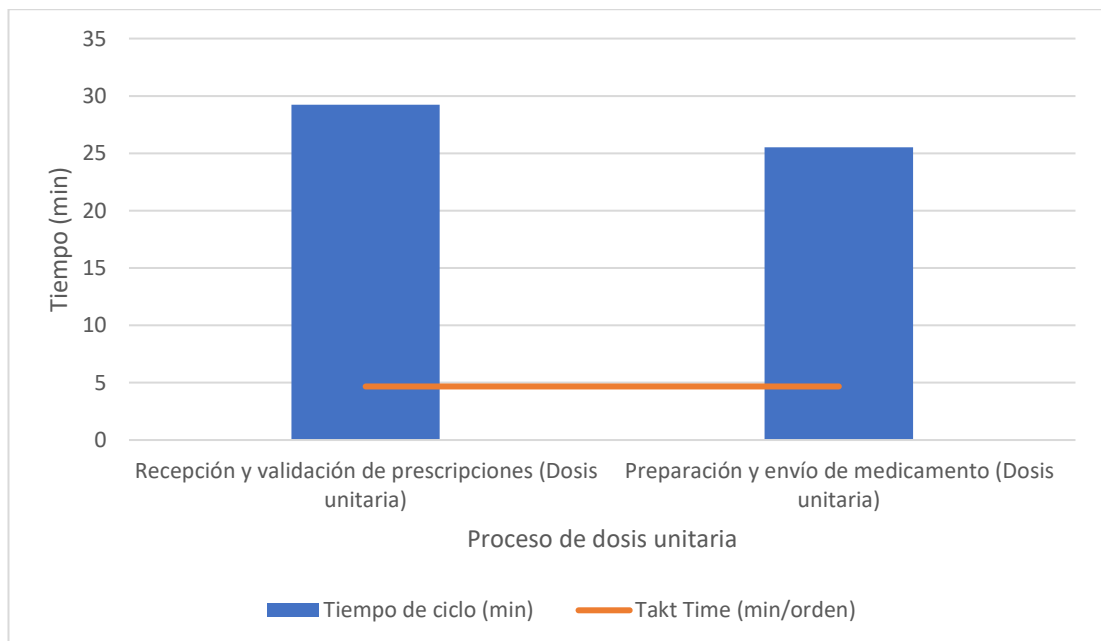


Figura 11. Tiempo de ciclo vs Takt Time en farmacia

En el actual Value Stream Mapping (VSM), se incluyen también las explosiones Kaizen, que destacan los desperdicios Lean identificados en el proceso de despacho y

en el de dosis unitaria. Entre los desperdicios encontrados se cuentan defectos, esperas, movimientos innecesarios, transporte innecesario y sobreproducción. Estos elementos se analizaron en profundidad mediante la recopilación y el procesamiento detallado de datos para comprender su impacto y determinar estrategias de mejora.

3.10 Cuantificación de los desperdicios

3.10.1 Defectos en bodega de medicina

La bodega de medicina realiza un egreso principal semanal para abastecer a la farmacia con la medicación requerida para cubrir las necesidades de toda la semana. No obstante, a pesar de esta planificación, se han identificado situaciones en las que se realizan egresos adicionales entre semana, distintos al día establecido para el despacho principal. Estos egresos extraordinarios pueden originarse por diversas razones, como la falta de medicamentos en existencia, la ausencia de una planificación adecuada para el despacho, o incluso olvidos involuntarios en el proceso de gestión de inventarios.

Con el fin de analizar esta situación y proponer soluciones efectivas, se recopilieron datos, como se muestra en la Tabla 23 detallados sobre los egresos adicionales realizados durante los meses de marzo y abril, excluyendo el día del egreso principal. Estos datos incluyen información relevante sobre la medicación solicitada, la forma farmacéutica y la cantidad pedida.

Tabla 23. Cuantificación de defectos en bodega de medicina

		REGISTRO DE DEFECTOS DETECTADOS EN LA BODEGA DE MEDICINA EN EL PROCESO DE DESPACHO DEL IESS AMBATO	
Periodo	Medicación	Forma farmacéutica	Cantidad
Día de despacho: 6/3/2024		Número de requisiciones adicionales: 2	
7/3/2024	Oseltamivir	Sólido oral	400
	Meropenem (500mg)	Sólido parental	600
	Meropenem (1000mg)	Sólido parental	600
	Claritromicida	Sólido parental	528
8/3/2024	Carbohidratos	Líquido parental	215
	Cloruro de sodio	Líquido parental	7755
	Rituximab	Líquido parental	12



REGISTRO DE DEFECTOS DETECTADOS EN LA BODEGA DE MEDICINA EN EL PROCESO DE DESPACHO DEL IESS AMBATO

Periodo	Medicación	Forma farmacéutica	Cantidad
Día de despacho:14/3/2024		Número de requisiciones adicionales: 3	
12/3/2024	Gliclazida	Sólido oral	20000
	Amiodarona	Líquido parental	50
	Octreotida	Líquido parental	40
	Betametasona	Líquido parental	350
	Amikacida	Líquido parental	100
	Midazolam	Líquido parental	600
13/3/2024	Caspofungina (50mg)	Sólido parental	5
	Caspofungina (70mg)	Sólido parental	5
	Infliximab	Sólido parental	5
15/3/2024	Caspofungina (50mg)	Sólido parental	5
Día de despacho:19/3/2024		Número de requisiciones adicionales: 4	
18/3/2024	Enoxaparina	Líquido parental	620
	Imipenem + cilastatina	Sólido parental	367
20/3/2024	Lágrimas artificiales	Semisólido oftálmico	1000
21/3/2024	Albumina humana	Líquido parental	160
22/3/2024	Enoxaparina	Líquido parental	620
Día de despacho:28/3/2024		Número de requisiciones adicionales: 1	
27/3/2024	Losartan	Sólido oral	33700
	Lactulosa	Líquido oral	120
Día de despacho:4/4/2024		Número de requisiciones adicionales: 2	
3/4/2024	Tiotropio bromuro	Sólido para inhalación	1740
5/4/2024	Amoxicilina	Sólido oral	195
	Beclometasona	Líquido para inhalación	288
	Sugammadex	Líquido parental	10
Día de despacho:11/4/2024		Número de requisiciones adicionales: 2	
8/4/2024	Atropina	Líquido parental	65
	Calcio gluconato	Líquido parental	100
	Bicarbonato de sodio	Líquido parental	600
12/4/2024	Soluciones hipertónicas (1,5%)	Líquido parental	838
	Soluciones hipertónicas (2,5%)	Líquido parental	420
	Soluciones hipertónicas (4,25%)	Líquido parental	23
	Tocilizumab	Líquido parental	4
Día de despacho:18/4/2024		Número de requisiciones adicionales: 2	
15/4/2024	Midazolam	Líquido parental	1000
17/4/2024	Ondansetron	Sólido oral	1000
	Ácido tranexámico	Sólido oral	1800
	Electrolitos con carbohidratos	Líquido parental	1200
	Cloruro de sodio	Líquido parental	4500
	Clotrimazol (200mg)	Sólido vaginal	360

		REGISTRO DE DEFECTOS DETECTADOS EN LA BODEGA DE MEDICINA EN EL PROCESO DE DESPACHO DEL IESS AMBATO	
Periodo	Medicación	Forma farmacéutica	Cantidad
	Clotrimazol (500mg)	Sólido vaginal	360
	Progesterona	Sólido oral	15000
	Betametasona	Líquido parental	1000
	Levofloxacina	Sólido oral	2900
	Colistina	Sólido parental	50
	Metronidazol	Líquido parental	300
	Oseltamivir	Sólido oral	300
	Micofenolato	Sólido oral	13440
	Lidocaina sin epinefrina	Sólido cutáneo	610
	Lamotrigina	Sólido oral	4500
	Ácido valproico	Líquido oral	35
	Quetiapina	Sólido oral	2112
	Risperidona (1mg)	Sólido oral	2500
	Risperidona (2mg)	Sólido oral	12400
	Epinefrina (adrenalina) racémica	Líquido para nebulización	564
	Loratadina	Líquido oral	480
	Tobramicina	Líquido oftálmico	200
Día de despacho: 23/4/2024		Número de requisiciones adicionales: 4	
22/4/2024	Clindamicina	Sólido oral	3168
	Sulfato de magnesio	Líquido parental	13
24/4/2024	Metronidazol	Líquido parental	430
	Remifentanilo	Líquido parental	200
25/4/2024	Sugammadex	Líquido parental	7
26/4/2024	Vancomicina	Sólido parental	600
	Paracetamol	Líquido parental	10000
Total			153169

En el marco del análisis, los datos recopilados y presentados en la Tabla 23 revelan una situación que merece especial atención. De acuerdo con los registros de egresos adicionales realizados durante los meses de marzo y abril, se evidencia una significativa falta de 153169 unidades de medicamentos, lo cual representa un volumen considerable de insumos que no pudieron ser despachados de manera oportuna a farmacia.

En la Tabla 24 se presenta la cantidad de medicamentos faltantes, clasificados según su forma farmacéutica, durante los meses de marzo y abril. Adicionalmente, se incluye el porcentaje correspondiente a cada categoría de medicamentos faltantes.

Tabla 24. Medicamentos faltantes según su forma farmacéutica

MEDICAMENTOS FALTANTES DURANTE EL MES DE MARZO Y ABRIL			
Forma farmacéutica	Cantidad	Porcentaje	% Acumulado
Líquido parental	29	44,62%	44,62%
Sólido oral	15	23,08%	67,69%
Sólido parental	10	15,38%	83,08%
Líquido oral	3	4,62%	87,69%
Sólido vaginal	2	3,08%	90,77%
Semisólido oftálmico	1	1,54%	92,31%
Sólido para inhalación	1	1,54%	93,85%
Líquido para inhalación	1	1,54%	95,38%
Sólido cutáneo	1	1,54%	96,92%
Líquido para nebulización	1	1,54%	98,46%
Líquido oftálmico	1	1,54%	100,00%
Total	65	100%	

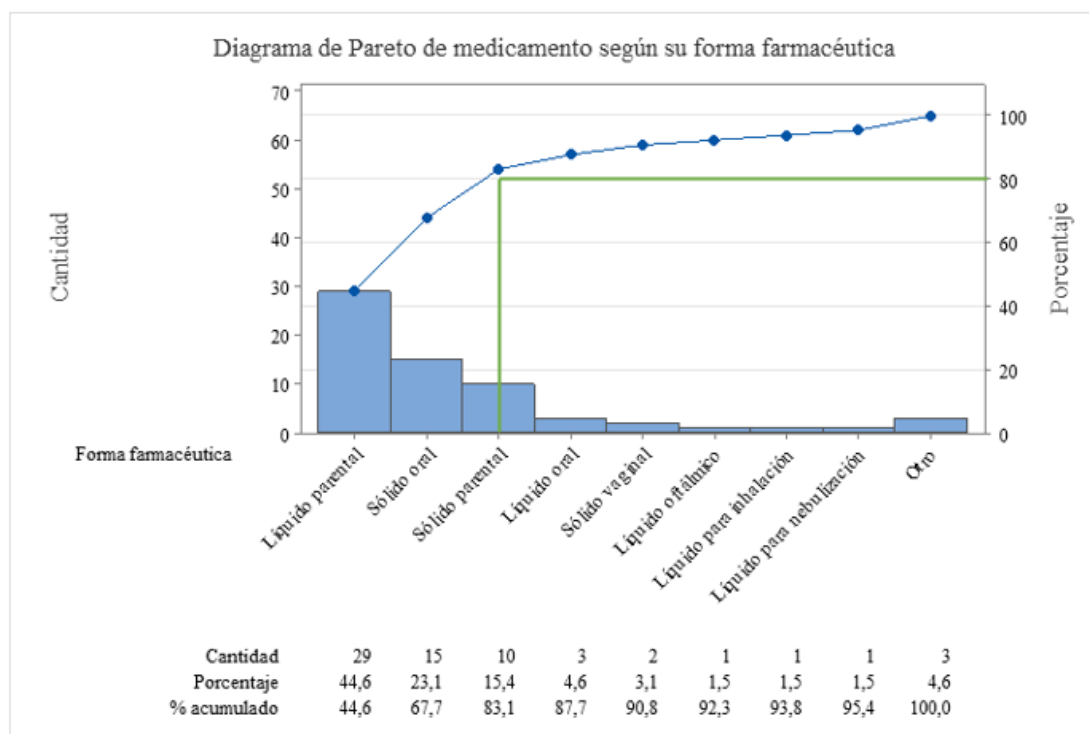


Figura 12. Diagrama de Pareto de medicamento faltante

Análisis e interpretación sobre medicamento faltante

Se ha implementado una estrategia analítica basada en la aplicación del Diagrama de Pareto en la Figura 12. Esta herramienta, ampliamente utilizada en el ámbito de la calidad y la gestión de operaciones, permitió identificar de manera efectiva los problemas o causas que representan el mayor impacto en una situación específica, conocidos como "pocos vitales", en contraste con aquellos de menor relevancia, denominados "muchos triviales".

En este caso particular, el Diagrama de Pareto se emplea para determinar las formas farmacéuticas de los medicamentos que con mayor frecuencia presentan faltantes en farmacia y son solicitados en bodega de medicinas y, en consecuencia, generan el desperdicio conocido como "defecto". Según el análisis, las formas farmacéuticas identificadas como "pocos vitales", es decir, aquellas que contribuyen en mayor medida al problema de faltantes, son las siguientes: líquidos parenterales, sólidos orales y sólidos parenterales. Estas categorías de medicamentos son las que, con mayor frecuencia, son solicitados entre semana.

Por otro lado, las formas farmacéuticas consideradas como "muchos triviales", es decir, aquellas que representan una menor contribución al problema de faltantes, incluyen líquidos orales, sólidos vaginales, líquidos oftálmicos, líquidos para inhalación, líquidos para nebulización, entre otros. La identificación precisa de los "pocos vitales" a través del Diagrama de Pareto permite enfocar los esfuerzos de mejora en aquellas áreas que generan el mayor impacto en la eficiencia y calidad del sistema de gestión de medicamentos.

Carta de control tipo U para número promedio de defectos por unidad

Para monitorear y analizar de manera efectiva los defectos se implementó una carta de control para atributos tipo U. Este tipo de carta de control resulta apropiada debido a que los defectos se pueden modelar mediante una distribución de Poisson, que describe la probabilidad de que ocurran eventos poco frecuentes en un intervalo de tiempo o espacio determinado. Además, la carta tipo U permite controlar la variación del número promedio de defectos.

En la Tabla 25, se analiza los datos recopilados durante un período de ocho semanas correspondientes a los meses de marzo y abril. Se construyó una carta de control U, calculando los límites de control superiores e inferiores específicos para cada semana en función del tamaño de la muestra respectiva. Esta metodología, que implica el análisis separado de cada semana mediante cartas de control personalizadas, permite obtener un examen más preciso y detallado de la situación en estudio.

Tabla 25. Carta U para medición de defectos en bodega de medicina

CARTA U PARA MEDICIÓN DE DEFECTOS EN BODEGA DE MEDICINA							
Mes	Semana	Tamaño de lote (ni)	Defectos (ci)	Ui	LCS	LC	LCI
Marzo	1	49	7	0,14	0,38	0,19	0,00
	2	47	14	0,30	0,38	0,19	0,00
	3	69	8	0,12	0,35	0,19	0,03
	4	27	2	0,07	0,44	0,19	-0,06
Abril	5	61	7	0,11	0,36	0,19	0,02
	6	46	10	0,22	0,38	0,19	0,00
	7	58	23	0,40	0,36	0,19	0,02
	8	54	7	0,13	0,37	0,19	0,01
Total		411	78				

La Figura 13 presenta los resultados obtenidos, donde se plasman gráficamente los puntos de datos recopilados durante cada una de las ocho semanas correspondientes a los meses de marzo y abril, representando visualmente el comportamiento y las tendencias observadas. Cabe destacar que el diseño y la construcción de estas cartas de control U se llevó a cabo utilizando el software estadístico Minitab, una herramienta ampliamente reconocida en el ámbito de la calidad y el análisis de datos, lo que garantiza la fiabilidad y precisión de los resultados obtenidos.

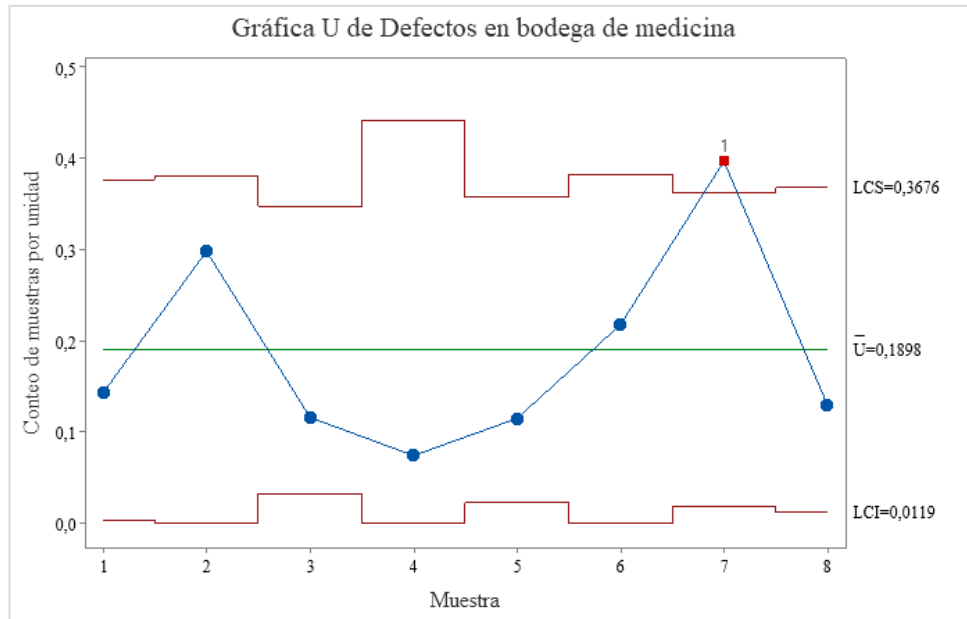


Figura 13. Gráfica de control tipo U para bodega de medicina

La gráfica de control anterior indica que el promedio de defectos es del 19% por unidad. Aunque no se observan muchos puntos fuera de control, es crucial evaluar la estabilidad del proceso para asegurar una calidad constante.

Índice de inestabilidad S_t

El presente índice se utiliza para evaluar la inestabilidad de un proceso. Se calcula dividiendo el número de puntos especiales entre el número total de puntos, como lo muestra en la fórmula 14.

$$S_t = \frac{1}{8} x 100$$

$$S_t = 12,5\%$$

Los resultados obtenidos a partir del gráfico de control implementado revelan una situación crítica que requiere de acciones inmediatas. De acuerdo con el gráfico de control obtenido, se observa una significativa inestabilidad del 12,5%, dado que uno de los ocho puntos graficados se encuentra fuera de los límites de control establecidos.

Este porcentaje de inestabilidad es alarmante, ya que según lo establecido en el libro "Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma" de Humberto Gutiérrez Pulido, un valor

superior al 5% es indicativo de un proceso altamente inestable. En este caso particular, donde se analizan los defectos por unidad, es fundamental tomar en consideración aquellos puntos que se encuentran por debajo del límite inferior de control, ya que estos deben ser excluidos del análisis. En este caso al no existir dichos puntos no se toma en consideración dicho caso.

En este sentido, es imperativo que el equipo de gestión de la bodega central aborde esta situación con la debida diligencia y compromiso. Se deben analizar a profundidad las causas raíz que originan esta inestabilidad y realizar un seguimiento riguroso de los puntos fuera de control, identificando los factores que contribuyen a la presencia de defectos y fallas en el proceso de gestión de medicamentos.

3.10.2 Espera en bodega de medicina

En el proceso de egreso de medicamentos de la bodega de medicina, se han identificado situaciones en las que se producen retrasos en el retiro de la medicación por parte del estibador. Estos retrasos se deben a que el estibador se encuentra ocupado realizando otras actividades relacionadas con sus funciones laborales, como se detalla en la Tabla 26. En dicha tabla, se presentan los datos recopilados durante los meses de marzo y abril, donde se registran los tiempos de espera tanto en minutos como en segundos.

Tabla 26. Cuantificación de esperas en bodega de medicina

		ESPERAS EN EL PROCESO DE DESPACHO EN EL IESS AMBATO		
Periodo		Motivo	Tiempo de espera (seg)	Tiempo de espera (min)
Semana 1	6/3/2024	Perchar la medicación	426,63	7,11
	7/3/2024	Almacenar la medicación	961,53	16,03
		Llevar insumos de otra bodega	2179,82	36,33
	8/3/2024	Llevar insumos de otra bodega	2574,19	42,90
		Almacenar la medicación	1298,51	21,64
Semana 2	12/3/2024	Revisión de stocks	1892,82	31,55
	13/3/2024	Llevar insumos de otra bodega	2619,68	43,66
		Almacenar la medicación	1098,65	18,31

		ESPERAS EN EL PROCESO DE DESPACHO EN EL IESS AMBATO		
Periodo		Motivo	Tiempo de espera (seg)	Tiempo de espera (min)
	14/3/2024	Lleva los coches de medicación a los pisos	789,78	13,16
		Almacenar la medicación	1201,82	20,03
		Revisión de stocks	2051,33	34,19
		Almacenar la medicación	1224,65	20,41
	15/3/2024	Ayuda en ventanilla	725,31	12,09
Semana 3	18/3/2024	Perchar la medicación	373,97	6,23
	19/3/2024	Revisión de stocks	1852,13	30,87
		Perchar la medicación	640,3	10,67
	20/3/2024	Almacenar la medicación	1084,63	18,08
	21/3/2024	Ayuda en ventanilla	690,45	11,51
Semana 4	22/3/2024	Lleva los coches de medicación a los pisos	762,47	12,71
	27/3/2024	Perchar la medicación	396,98	6,62
		Perchar la medicación	532,62	8,88
Semana 5	28/3/2024	Ayuda en ventanilla	543,98	9,07
	3/4/2024	Revisión de stocks	1991,87	33,20
	4/4/2024	Llevar insumos de otra bodega	2317,15	38,62
		Perchar la medicación	402,32	6,71
Semana 6	5/4/2024	Revisión de stocks	1970,19	32,84
	8/4/2024	Almacenar la medicación	1196,35	19,94
	11/4/2024	Ayuda en ventanilla	772,45	12,87
		Llevar insumos de otra bodega	2173,33	36,22
	12/4/2024	Revisión de stocks	1944,12	32,40
Semana 7	15/4/2024	Perchar la medicación	667,82	11,13
		Almacenar la medicación	1212,94	20,22
	17/4/2024	Llevar insumos de otra bodega	2137,4	35,62
Semana 8	18/4/2024	Revisión de stocks	1716,12	28,60
	22/4/2024	Almacenar la medicación	1134,65	18,91
		Ayuda en ventanilla	490,68	8,18
	23/4/2024	Lleva los coches de medicación a los pisos	630,98	10,52
	24/4/2024	Ayuda en ventanilla	695,01	11,58
	25/4/2024	Revisión de stocks	1823,05	30,38
Total			49598,29	826,64

En el análisis de los datos presentados en la Tabla 26, se evidencia que durante los meses de marzo y abril se registró un tiempo total de 826,64 minutos de espera para que el estibador retire la medicación de la bodega de medicina después de generado el egreso. Este tiempo de espera se produce debido a que el estibador se encontraba

ocupado realizando otras actividades inherentes a sus funciones laborales, lo que provocaba demoras variables en el retiro de la medicación, que en algunos casos podían extenderse por varios minutos, mientras que en otros no se presentaban retrasos significativos.

En la Tabla 27, se presenta una clasificación de los motivos por los cuales el estibador se encontraba ocupado antes de proceder al retiro de la medicación de la bodega de medicina, ordenados de mayor a menor frecuencia y acompañados por el porcentaje que representa cada uno de ellos. Mediante el análisis del diagrama de Pareto, es posible identificar los motivos considerados como “poco vitales” y los catalogados como “muchos triviales”.

Tabla 27. Motivos de espera en bodega de medicina

MOTIVOS DE ESPERA EN BODEGA DE MEDICINA			
Motivo de espera	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
Almacenar la medicación	9	22,50%	22,50%
Revisión de stocks	8	20,00%	42,50%
Perchar la medicación	8	20,00%	62,50%
Ayuda en ventanilla	6	15,00%	77,50%
Llevar insumos de otra bodega	6	15,00%	92,50%
Lleva los coches de medicación a los pisos	3	7,50%	100,00%
Total	40	100%	

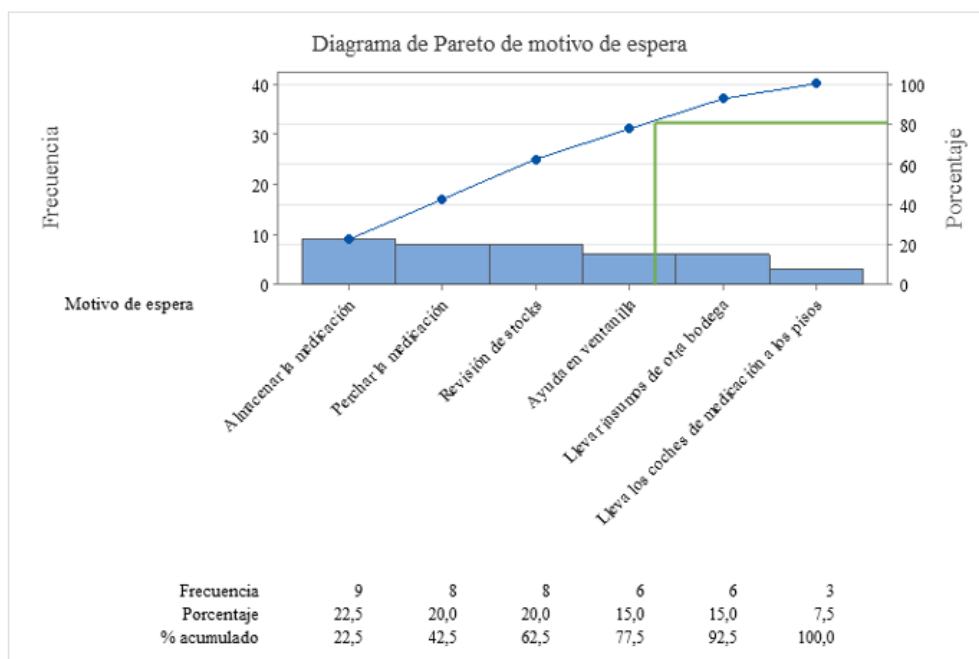


Figura 14. Diagrama de Pareto de motivos de espera

La Figura 14 muestra los motivos denominados como “poco vitales”, que representan la mayor parte de las causas de demora, son: almacenar la medicación, perchar la medicación, revisión de stocks y ayudar en la ventanilla para despachar medicación a los pacientes de consulta externa. Estas actividades, al ser las más recurrentes, generan un impacto significativo en los tiempos de espera para el retiro de la medicación.

Por otro lado, los motivos categorizados como “muchos triviales”, que tienen una menor incidencia en los retrasos, son: llevar insumos desde otra bodega y ayudar a transportar los coches de medicamentos a los pisos de hospitalización. Estos motivos, aunque menos frecuentes, también contribuyen a la acumulación de tiempos de espera.

En la Tabla 28, se presenta una clasificación de los motivos que generaron demoras en el retiro de la medicación por parte del estibador, pero en esta ocasión se muestran los tiempos que le tomó realizar cada una de estas actividades antes de proceder al retiro de la medicación. En otras palabras, se cuantifica el retraso en el retiro de la medicación debido a la realización de cada una de estas actividades.

Tabla 28. Tiempo de espera por motivo

TIEMPO DE ESPERA POR MOTIVOS EN BODEGA DE MEDICINA			
Motivo de espera	Tiempo (min)	Porcentaje	Acumulado
Revisión de stocks	254,03	30,73%	30,73%
Llevar insumos de otra bodega	233,36	28,23%	58,96%
Almacenar la medicación	173,56	21,00%	79,96%
Ayuda en ventanilla	65,3	7,90%	87,86%
Perchar la medicación	64	7,74%	95,60%
Lleva los coches de medicación a los pisos	36,39	4,40%	100,00%
Total	823,94	100%	

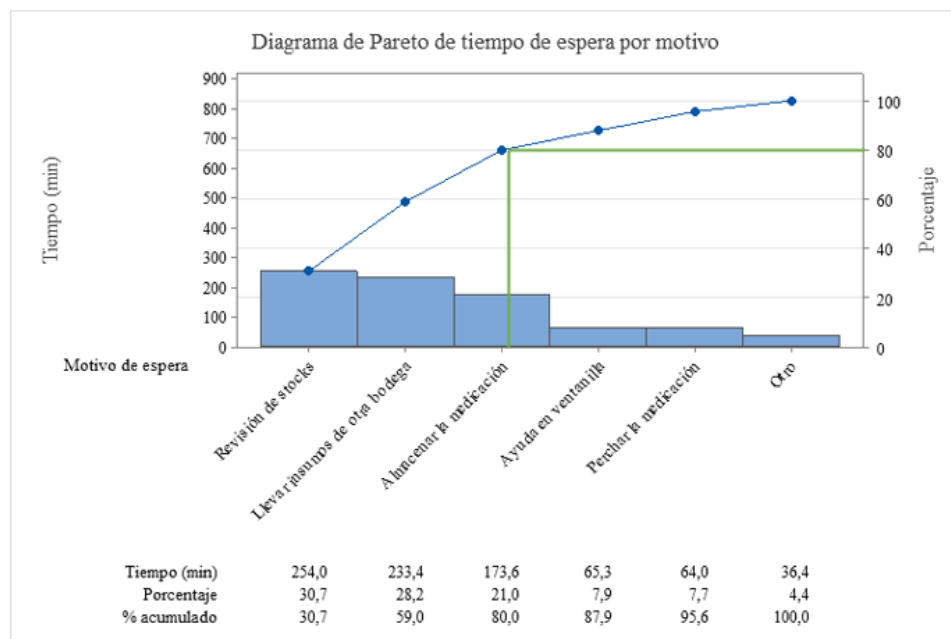


Figura 15. Diagrama de Pareto del tiempo de espera por motivo

Mediante el análisis del Diagrama de Pareto en la Figura 15, se puede apreciar que la actividad que provocó el mayor tiempo de espera de la medicación en la zona de despacho, antes de ser retirada por el estibador, fue la revisión de los stocks de medicación en el área de farmacia, representando el 30,73% del tiempo total. Este dato indica que la verificación de los niveles de inventario de medicamentos en la farmacia fue la tarea que consumió más tiempo al estibador, retrasando significativamente el retiro de la medicación.

Por otro lado, el motivo que generó el menor tiempo de espera durante los meses de marzo y abril fue la asistencia del estibador en el transporte de los coches de medicación a los diferentes pisos de hospitalización, como apoyo al personal de dosis unitaria encargado de esta tarea. Esta actividad representó el 4,04% del tiempo total, lo que sugiere que su impacto en los retrasos fue relativamente menor.

Es importante destacar que existen actividades que se presentan con mayor frecuencia, pero no necesariamente implican tiempos prolongados de espera para el retiro de la medicación. Esto se debe a que algunas tareas, como dirigirse a otras bodegas, perchar medicamentos, revisar stocks o almacenar, pueden requerir desplazamientos o manipulación de cantidades variables de medicamentos, lo que influye en el tiempo total de ejecución.

3.10.3 Transporte en bodega de medicina

Uno de los desperdicios identificados es el transporte innecesario, el cual se genera cuando se requiere la movilización del personal de estiba para recoger medicamentos que no estaban disponibles inicialmente debido a defectos o faltantes. En este sentido, es fundamental analizar de manera exhaustiva los datos recopilados relacionados con este desperdicio, a fin de implementar acciones correctivas y preventivas efectivas.

Los datos obtenidos consisten en un registro detallado de los meses de marzo y abril en las que se solicitaron medicamentos adicionales entre semana desde la farmacia, así como la información sobre los metros recorridos por el estibador para recoger dichos medicamentos desde farmacia hacia las diferentes secciones de bodega de medicina. Además, se cuenta con el tiempo empleado en la recolección de cada medicación solicitada, como se presenta en la Tabla 29.

Esta información es de gran relevancia, ya que permitió cuantificar de manera precisa el impacto del transporte innecesario en términos de distancias recorridas y tiempos invertidos. Mediante un análisis profundo de estos datos, es posible identificar patrones, tendencias y áreas críticas donde se concentra la mayor cantidad de movimientos innecesarios, lo cual servirá como base para la implementación de estrategias de mejora.

Tabla 29. Cuantificación de transporte innecesario en bodega de medicina

		TRANSPORTE INNECESARIOS EN EL PROCESOS DE DESPACHO DEL IESS AMBATO								
Periodo	Medicación	Sección de bodega	Metros recorridos	Total de metros recorridos	Tiempo empleado (seg)	Tiempo total empleado (seg)	Tiempo total empleado (min)			
7/3/2024	Oseltamivir	Sólido oral (polvo)	130,79	256,58	98,49	191,98	3,20			
	Meropenem (500mg)	Sólido - Líquido parental	125,79		93,49					
	Meropenem (1000mg)									



TRANSPORTE INNECESARIOS EN EL PROCESOS DE DESPACHO DEL IESS AMBATO

Periodo	Medicación	Sección de bodega	Metros recorridos	Total de metros recorridos	Tiempo empleado (seg)	Tiempo total empleado (seg)	Tiempo total empleado (min)
	Claritromicida						
8/3/2024	Carbohidratos	Sólido - Líquido parental	125,31	125,31	93,49	93,49	1,56
	Cloruro de sodio						
	Rituximab						
12/3/2024	Gliclazida	Sólido oral (Tableta)	136,89	147,99	99,12	138,74	2,31
	Amiodarona	Sólido - Líquido parental	11,1		39,62		
	Octreotida						
	Betametasona						
	Amikacida						
	Midazolam						
13/3/2024	Caspofungina (50mg)	Sólido - Líquido parental	125,31	125,31	92,98	92,98	1,55
	Caspofungina (70mg)						
	Infliximab						
15/3/2024	Caspofungina (50mg)	Sólido - Líquido parental	125,79	125,79	93,53	93,53	1,56
18/3/2024	Enoxaparina	Sólido - Líquido parental	125,79	125,79	93,14	93,14	1,55
	Imipenem + cilastatina						
20/3/2024	Lágrimas artificiales	Sólidos - Líquidos varios	133,19	133,19	97,51	97,51	1,63
21/3/2024	Albumina humana	Sólido - Líquido parental	125,31	125,31	93,49	93,49	1,56
22/3/2024	Enoxaparina	Sólido - Líquido parental	125,79	125,79	93,14	93,14	1,55
27/3/2024	Losartan	Sólido oral (Tableta)	136,57	269,3	99,37	196,20	3,27
	Lactulosa	Sólidos - Líquidos varios	132,73		96,83		
3/4/2024	Tiotropio bromuro	Sólidos - Líquidos varios	132,73	132,73	96,80	96,80	1,61
5/4/2024	Beclometasona	Sólidos - Líquidos varios	133,19	140,65	97,02	125,45	2,09



TRANSPORTE INNECESARIOS EN EL PROCESOS DE DESPACHO DEL IESS AMBATO

Periodo	Medicación	Sección de bodega	Metros recorridos	Total de metros recorridos	Tiempo empleado (seg)	Tiempo total empleado (seg)	Tiempo total empleado (min)
	Amoxicilina	Sólido oral (polvo)	2,4		13,11		
	Sugammadex	Sólido - Líquido parental	5,06		15,32		
8/4/2024	Atropina	Sólido - Líquido parental	125,31	125,31	92,91	92,91	1,55
	Calcio gluconato						
	Bicarbonato de sodio						
12/4/2024	Soluciones hipertónicas (diálisis peritoneal) (1,5%)	Sólido - Líquido parental	125,79	125,79	93,14	93,14	1,55
	Soluciones hipertónicas (diálisis peritoneal) (2,5%)						
	Soluciones hipertónicas (diálisis peritoneal) (4,25%)						
	Tocilizumab						
15/4/2024	Midazolam	Sólido - Líquido parental	125,79	125,79	93,08	93,08	1,55
17/4/2024	Ondansetron	Sólido oral (Tableta)	136,89	148,15	101,49	140,56	2,34
	Ácido tranexámico						
	Progesterona						
	Levofloxacin						
	Oseltamivir						
	Micofenolato						
	Lamotrigina						
	Quetiapina						
	Risperidona (1mg)						
	Risperidona (2mg)						
	Clotrimazol (200mg)		3,84		12,11		

		TRANSPORTE INNECESARIOS EN EL PROCESOS DE DESPACHO DEL IESS AMBATO								
Periodo	Medicación	Sección de bodega	Metros recorridos	Total de metros recorridos	Tiempo empleado (seg)	Tiempo total empleado (seg)	Tiempo total empleado (min)			
	Clotrimazol (500mg)	Sólidos - Líquidos varios	7,42							
	Lidocaina sin epinefrina									
	Ácido valproico									
	Loratadina									
	Epinefrina (adrenalina) racémica									
	Tobramicina									
	Betametasona	Sólido - Líquido parental						26,96		
	Metronidazol									
	Electrolitos con carbohidratos									
	Cloruro de sodio									
	Colistina									
22/4/2024	Clindamicina	Sólido oral (Tableta)	136,57	262,36	99,43	192,53	3,21			
	Sulfato de magnesio	Sólido - Líquido parental	125,79		93,10					
24/4/2024	Metronidazol	Sólido - Líquido parental	125,31	125,31	93,22	93,22	1,55			
	Remifentanilo									
25/4/2024	Sugammadex	Sólido - Líquido parental	125,731	125,731	92,88	92,88	1,55			
26/4/2024	Vancomicin	Sólido - Líquido parental	125,79	125,79	93,49	93,49	1,56			
	Paracetamol	Sólido - Líquido parental								
Total			2997,97	2997,97	2298,26	2298,26	38,30			

Los datos presentados en la Tabla 29 revelan una situación preocupante en cuanto al desperdicio asociado al transporte innecesario. Durante los meses de marzo y abril, se registró un recorrido total de 2997,71 metros por parte del personal de estiba, con el fin de recoger medicamentos adicionales desde la farmacia hacia las diferentes

secciones de la bodega de medicina. Este desplazamiento innecesario implica una inversión considerable de 38,30 minutos de tiempo productivo. Cabe destacar que, en ciertas ocasiones, como el 7 de marzo, el 27 de marzo y el 22 de abril, el estibador tuvo que realizar múltiples viajes en un mismo día, incrementando aún más las distancias recorridas y el tiempo invertido en estas actividades que no agregan valor al proceso de gestión de medicamentos.

La Tabla 30 presenta un resumen de los metros recorridos por el estibador para recoger la medicación requerida en cada una de las secciones de la bodega de medicamentos. Esta información cuantitativa, desglosada por sección, sienta las bases para la aplicación de una herramienta fundamental en el proceso de mejora continua: el Diagrama de Pareto. Mediante la construcción del Diagrama de Pareto, se puede identificar con precisión los "pocos vitales" y los "muchos triviales" en relación con las distancias recorridas durante el proceso de recolección de medicamentos.

Tabla 30. Metros recorridos innecesario en los meses de marzo y abril

METROS RECORRIDOS INNECESARIOS EN LOS MESES DE MARZO Y ABRIL			
Sección de bodega	Metros (m)	Porcentaje	Acumulado
Sólido -líquido parental	1782,18	59,45%	59,45%
Sólido oral (Tableta)	546,92	18,24%	77,69%
Sólido - líquido varios	535,68	17,87%	95,56%
Sólido oral (polvo)	133,19	4,44%	100,00%
Total	2997,97		

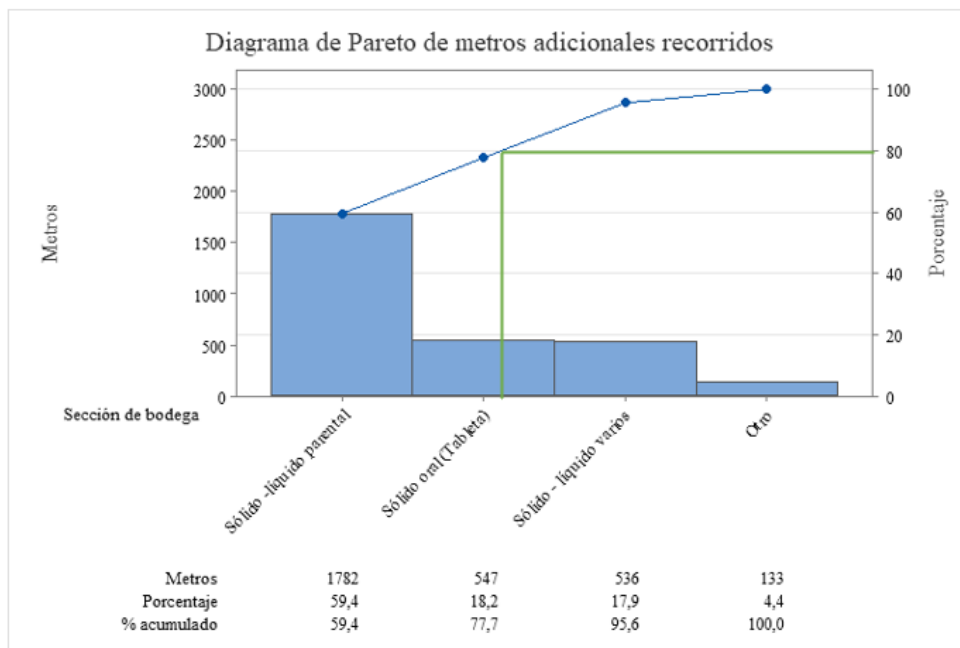


Figura 16. Diagrama de Pareto de metros recorridos en bodega de medicina

A través de la aplicación del Diagrama de Pareto en la Figura 16. Según los resultados obtenidos, la sección de sólidos -líquidos parenterales se posiciona como el área que ha generado la mayor distancia recorrida por el personal de estiba durante los meses de marzo y abril, alcanzando un total de 1782,18 metros. Por otro lado, el análisis también ha destacado que la sección de sólidos (polvo) es la que ha registrado la menor distancia recorrida, con un total de 133,19 metros durante el período evaluado. Si bien esta sección representa uno de los "muchos triviales" en términos de impacto, es importante no descuidar las oportunidades de mejora que puedan existir.

Estos hallazgos resaltan la importancia de adoptar un enfoque basado en datos y herramientas analíticas como el Diagrama de Pareto. Al identificar de manera precisa los "pocos vitales" y los "muchos triviales", se pueden priorizar los esfuerzos de mejora en aquellas áreas que generan el mayor impacto negativo, optimizando así los recursos disponibles y maximizando los beneficios obtenidos.

La Tabla 31 presenta un resumen de los tiempos que el estibador invierte en trasladarse desde la farmacia hacia cada una de las secciones de la bodega de medicamentos cuando fue necesario recoger medicación. Estos datos, desglosados por sección, sientan las bases para aplicar el Diagrama de Pareto. A través de la construcción del Diagrama de Pareto, se puede identificar de manera precisa los "pocos vitales" y los

"muchos triviales" en relación con los tiempos empleados durante el proceso de recolección de medicamentos.

Tabla 31. Tiempo empleado en transporte innecesario en marzo y abril

TIEMPO EMPLEADO EN TRANSPORTE INCENSARIOS EN MARZO Y ABRIL			
Sección de bodega	Tiempo total empleado (min)	Porcentaje	Acumulado
Sólido -líquido parental	23,12	0,77%	0,77%
Sólido - líquido varios	6,67	0,22%	0,99%
Sólido oral (Tableta)	6,66	0,22%	1,22%
Sólido oral (polvo)	1,86	0,06%	1,28%
Total	38,30		

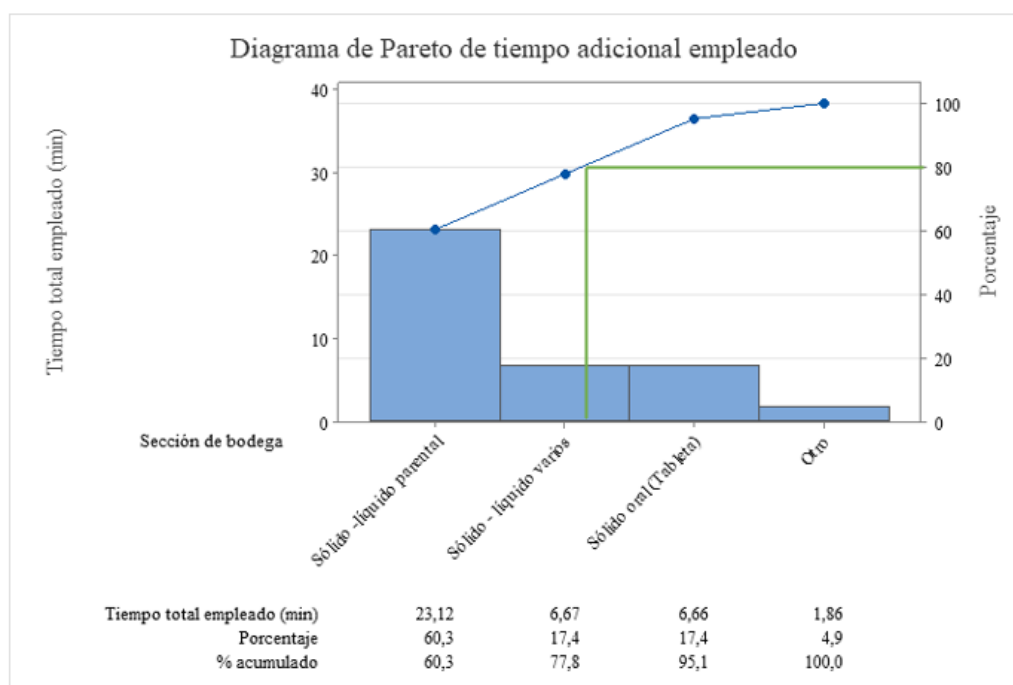


Figura 17. Diagrama de Pareto de tiempos empleados en bodega de medicina

Los hallazgos presentados en la Figura 17 refuerzan la necesidad de implementar acciones correctivas focalizadas. De manera análoga a los resultados obtenidos en cuanto a las distancias recorridas, la sección de sólidos y líquidos parenterales se posiciona como el área que ha demandado la mayor inversión de tiempo por parte del estibador.

Según los datos revelados en la Figura 10, un total de 23,12 minutos fueron empleados en desplazarse hacia esta sección crítica con el fin de obtener los medicamentos requeridos. Esta cifra representa un tiempo considerable que, de no ser optimizado,

puede traducirse en pérdidas significativas de productividad y eficiencia en el proceso de gestión de medicamentos.

En contraste, la sección de sólidos orales (polvo) se destaca como el área en la que se registró la menor inversión de tiempo, con un total de 1,86 minutos. Si bien esta sección se identifica como uno de los "muchos triviales" en términos de impacto, es importante no descuidar las oportunidades de mejora que puedan existir, ya que una optimización integral del proceso puede generar beneficios sustanciales en términos de eficiencia y calidad del servicio prestado.

La Tabla 32 presenta una comparativa detallada entre los metros recorridos por el personal de estiba durante los meses de marzo y abril, y el tiempo invertido en recorrer dichas distancias. Esta información cuantitativa, desglosada por mes, permite evaluar de manera integral el impacto del transporte innecesario en términos de distancias y tiempos empleados.

Tabla 32. Metros vs tiempo empleado en transporte innecesario

Mes	Metros recorridos total (m)	Tiempo total empleado (min)
Marzo	1560,36	19,74
Abril	1437,61	18,57
Total	2997,97	38,31

Según se observa en la Figura 18, durante el mes de marzo, el estibador recorrió una distancia considerable de 1560,36 metros como consecuencia del transporte innecesario de medicamentos. Esta cifra se complementa con los datos correspondientes al mes de abril, donde se registró una distancia recorrida de 1437,61 metros. En conjunto, estas cifras representan un total de 2997,97 metros recorridos durante los dos meses analizados, lo que evidencia la magnitud del impacto que este desperdicio genera en términos de desplazamientos innecesarios.

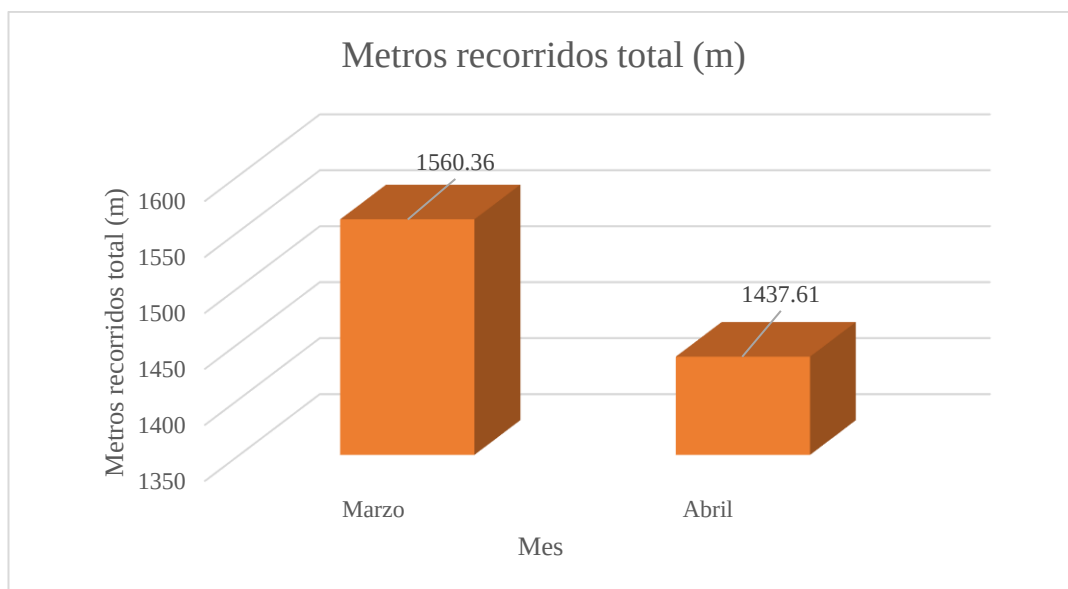


Figura 18. Metros recorridos en los meses de marzo y abril

Por otro lado, la Figura 19 presenta información relevante sobre los tiempos empleados en realizar estos desplazamientos innecesarios. Durante el mes de marzo, se invirtieron 19,74 minutos en actividades relacionadas con el transporte de medicamentos, mientras que, en el mes de abril, esta cifra fue ligeramente menor, registrando un total de 18,57 minutos. Si bien esta reducción en el tiempo invertido podría sugerir una mejora en la eficiencia del proceso, es importante analizar a profundidad las causas subyacentes y evaluar si se trata de una tendencia sostenible o una fluctuación temporal.

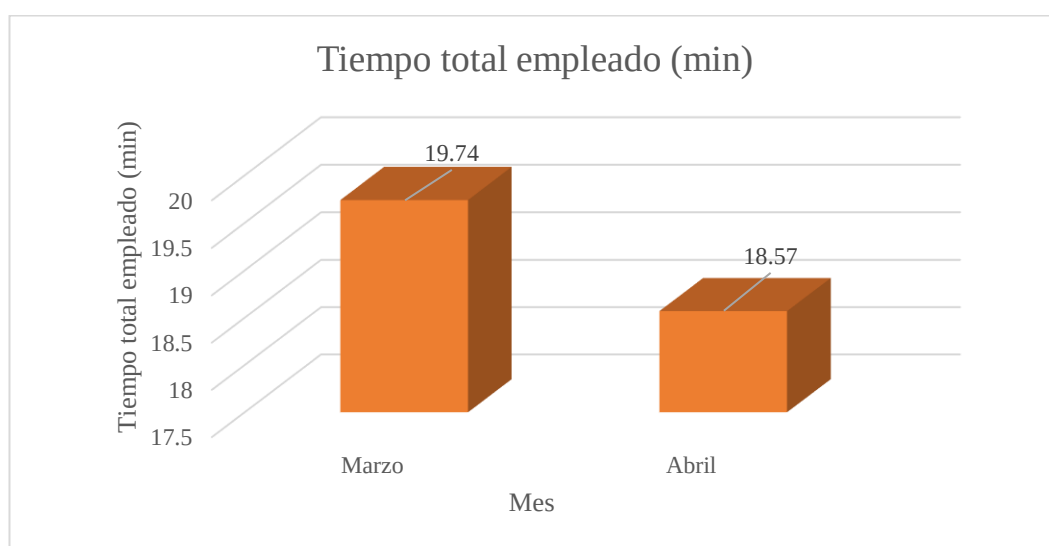


Figura 19. Tiempos empleados en transporte innecesario

3.10.4 Defectos en farmacia

La Tabla 33 proporciona un resumen detallado de los defectos detectados en la preparación de dosis unitarias en diferentes áreas del hospital IESS Ambato durante el mes de marzo. Cada fila muestra el área específica del hospital, como ginecología, cirugía general, medicina interna, traumatología y terapia intensiva, la descripción del defecto detectado que generó el error en la preparación de los cajetines, y la cantidad de veces que se registró dicho defecto. Las columnas están claramente etiquetadas y organizadas de manera coherente para facilitar la comprensión de los datos.

Tabla 33. Cuantificación de defectos en farmacia en el mes de marzo

		HOJA DE REGISTRO DE DEFECTOS DETECTADOS EN DOSIS UNITARIA DEL IESS AMBATO	
Mes	Piso de hospitalización	Descripción de la falla	Cantidad
Marzo	Ginecología	Cambio de vía	4
		Sobredosificación	7
		Subdosificación	18
		Medicamento indicado, pero no prescrito	10
		Deben diluir los medicamentos	102
	Cirugía general	Cambio de vía	36
		Sobredosificación	36
		Subdosificación	154
		Medicamento indicado, pero no prescrito	201
		Deben diluir los medicamentos	166
	Medicina interna	Cambio de vía	31
		Sobredosificación	36
		Subdosificación	247
		Medicamento no indicado	14
		Receta duplicada	1
		Indicaciones incompletas	6
		Medicamento indicado, pero no prescrito	201
		Por razones necesarias (PRN)	21
		Deben diluir los medicamentos	419
	Traumatología	Cambio de Vía	18
		Sobredosificación	17
		Subdosificación	170
		Medicamento no indicado	7

		HOJA DE REGISTRO DE DEFECTOS DETECTADOS EN DOSIS UNITARIA DEL IESS AMBATO	
Mes	Piso de hospitalización	Descripción de la falla	Cantidad
		Receta duplicada	10
		Medicamento indicado, pero no prescrito	171
		Tratamiento suspendido	3
		Sustitución equivalente	1
		Por razones necesarias (PRN)	3
		Deben diluir los medicamentos	167
	Terapia intensiva	Cambio de Vía	1
		Sobredosificación	26
		Subdosificación	53
		Sustitución equivalente	70
		Medicamento indicado, pero no prescrito	3
		Deben diluir los medicamentos	2
Total			2432

Se puede ver que la Tabla 33 revela varias áreas de mejora en la administración de medicamentos durante marzo. Los principales defectos detectados fueron sobredosificación, subdosificación, medicamentos indicados, pero no prescritos, y medicamentos que tienen la necesidad de ser diluidos. Estos errores se presentaron con frecuencia en todas las áreas del hospital.

En la Tabla 34 se presenta la cantidad y el porcentaje de veces en que diversos motivos se presentaron al momento de preparar los cajetines de medicamentos que se envían a los diferentes pisos hospitalización. La tabla detalla once motivos distintos que se registraron durante el mes de marzo en las diferentes áreas de hospitalización del IESS Ambato. Cada motivo está claramente descrito, lo que permite identificar de manera precisa los tipos de errores o problemas que ocurrieron durante el proceso de preparación de los cajetines de medicamentos. Además, la tabla muestra tanto la cantidad absoluta de veces que se presentó cada motivo como el porcentaje correspondiente, lo que brinda una perspectiva cuantitativa de la frecuencia relativa de cada defecto.

Tabla 34. Motivos por lo cual hay errores en preparar cajetines

CAUSAS DE DEFECTOS EN EL MOMENTO DE PREPARAR LOS CAJETINES			
Causas	Cantidad	Porcentaje	Acumulado
Deben diluir los medicamentos	856	35,20%	35,20%
Medicamento indicado, pero no prescrito	653	26,85%	62,05%
Subdosificación	642	26,40%	88,45%
Sobredosificación	122	5,02%	93,46%
Cambio de Vía	90	3,70%	97,16%
Por razones necesarias (PRN)	24	0,99%	98,15%
Medicamento no indicado	21	0,86%	99,01%
Receta duplicada	11	0,45%	99,47%
Indicaciones incompletas	6	0,25%	99,71%
Sustitución equivalente	4	0,16%	99,88%
Tratamiento suspendido	3	0,12%	100,00%
Total	2432	100%	

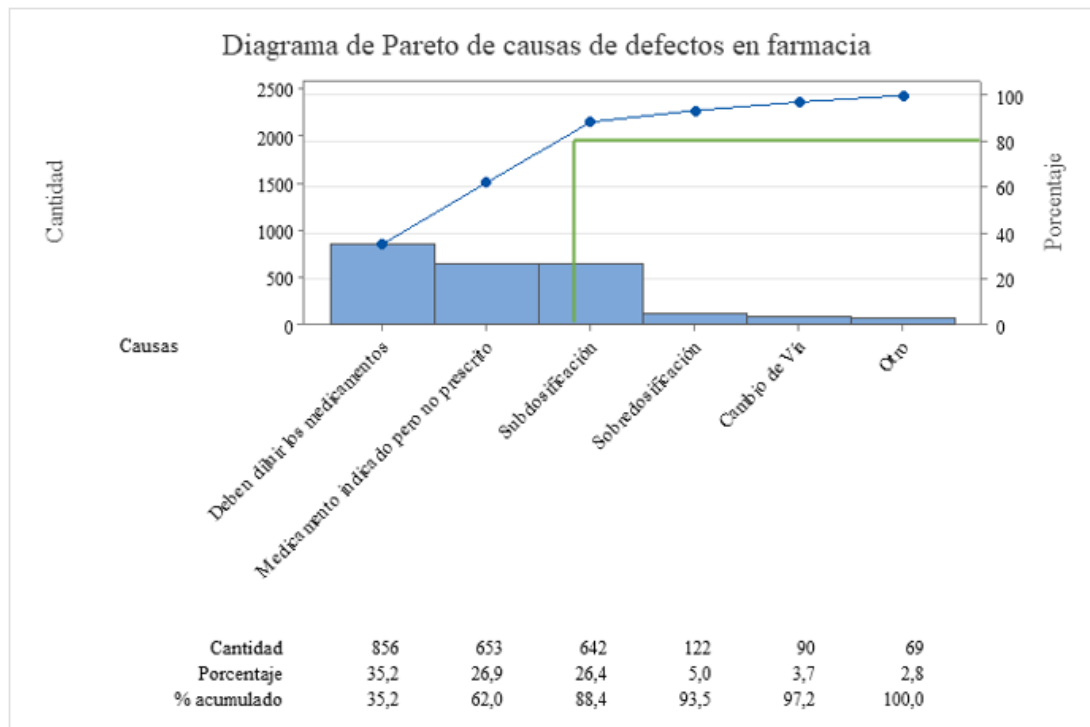


Figura 20. Motivos por lo cual hay errores en preparar cajetines

Análisis e interpretación de los diferentes motivos

La Figura 20 analiza los motivos por los cuales ocurren errores en la preparación de cajetines de medicamentos, mostrando la cantidad de casos y el porcentaje correspondiente a cada motivo. Los principales motivos de error son la necesidad de diluir adecuadamente los medicamentos (35,20%), la administración de medicamentos

indicados, pero no prescritos (26,85%) y la subdosificación (26,40%). Otros motivos relevantes incluyen la sobredosificación (5,02%) y el cambio de vía (3,70%).

Esto revela áreas críticas que requieren atención, como garantizar las dosis correctas, seguir procedimientos de dilución adecuados, mejorar la comunicación y coordinación entre las prescripciones médicas y la administración real de medicamentos. La alta incidencia de estos motivos de error sugiere la necesidad de implementar medidas correctivas, como la revisión de protocolos, la capacitación del personal y el fortalecimiento de los sistemas de verificación, para reducir estos errores y mejorar la seguridad en la administración de medicamentos a los pacientes.

Carta de control tipo U para número promedio de defectos por unidad

Para monitorear y analizar de manera efectiva los defectos se implementa una carta de control para atributos tipo U. Este tipo de carta de control resulta apropiada debido a que los defectos se pueden modelar mediante una distribución de Poisson, que describe la probabilidad de que ocurran eventos poco frecuentes en un intervalo de tiempo o espacio determinado. Además, la carta tipo U permite controlar la variación del número promedio de defectos por cajetín preparado, incluso cuando el tamaño de los lotes de cajetines no es constante. De esta manera, la carta de control tipo U brinda una herramienta visual y estadística valiosa para identificar patrones anormales o fuera de control en la incidencia de defectos, lo que permite tomar medidas correctivas oportunas y mejorar continuamente los procesos de preparación de medicamentos en el hospital.

Ginecología

La Tabla 35 muestra la cantidad de defectos en ginecología. Esta tabla incluye datos como el número total de recetas válidas, que representa el tamaño del lote, y el número de recetas intervenidas, que indica la cantidad de defectos identificados. Además, se presentan los distintos límites de control asociados con estos datos.

Tabla 35. Cantidad promedio de defectos en ginecología

CARTA U PARA MEDICIÓN DE DEFECTOS EN GINECOLOGÍA						
Fecha	Tamaño de lote (ni)	Defectos (ci)	Ui	LCS	LC	LCI
01/03/24	59	15	0,25	0,32	0,16	0,01
02/03/24	33	9	0,27	0,38	0,16	-0,05
03/03/24	63	3	0,05	0,32	0,16	0,01
07/03/24	39	2	0,05	0,36	0,16	-0,03
08/03/24	33	7	0,21	0,38	0,16	-0,05
09/03/24	47	5	0,11	0,34	0,16	-0,01
13/03/24	24	1	0,04	0,41	0,16	-0,08
14/03/24	32	2	0,06	0,38	0,16	-0,05
15/03/24	36	9	0,25	0,37	0,16	-0,04
16/03/24	58	3	0,05	0,32	0,16	0,00
17/03/24	28	2	0,07	0,39	0,16	-0,07
18/03/24	42	5	0,12	0,35	0,16	-0,02
19/03/24	34	2	0,06	0,37	0,16	-0,04
20/03/24	31	9	0,29	0,38	0,16	-0,05
21/03/24	30	13	0,43	0,39	0,16	-0,06
23/03/24	62	6	0,10	0,32	0,16	0,01
24/03/24	19	1	0,05	0,44	0,16	-0,11
25/03/24	35	9	0,26	0,37	0,16	-0,04
26/03/24	28	9	0,32	0,39	0,16	-0,07
27/03/24	28	7	0,25	0,39	0,16	-0,07
28/03/24	54	15	0,28	0,33	0,16	0,00
29/03/24	21	4	0,19	0,43	0,16	-0,10
31/03/24	21	3	0,14	0,43	0,16	-0,10
Total	857	141				

La Figura 21 presenta los resultados obtenidos a partir de la implementación de estas cartas de control durante la mayoría de los días del mes de marzo en el área de ginecología. Cabe destacar que, para la construcción precisa de estas cartas, se utilizó el software Minitab, un programa estadístico de reconocido prestigio y confiabilidad en el ámbito industrial y académico.

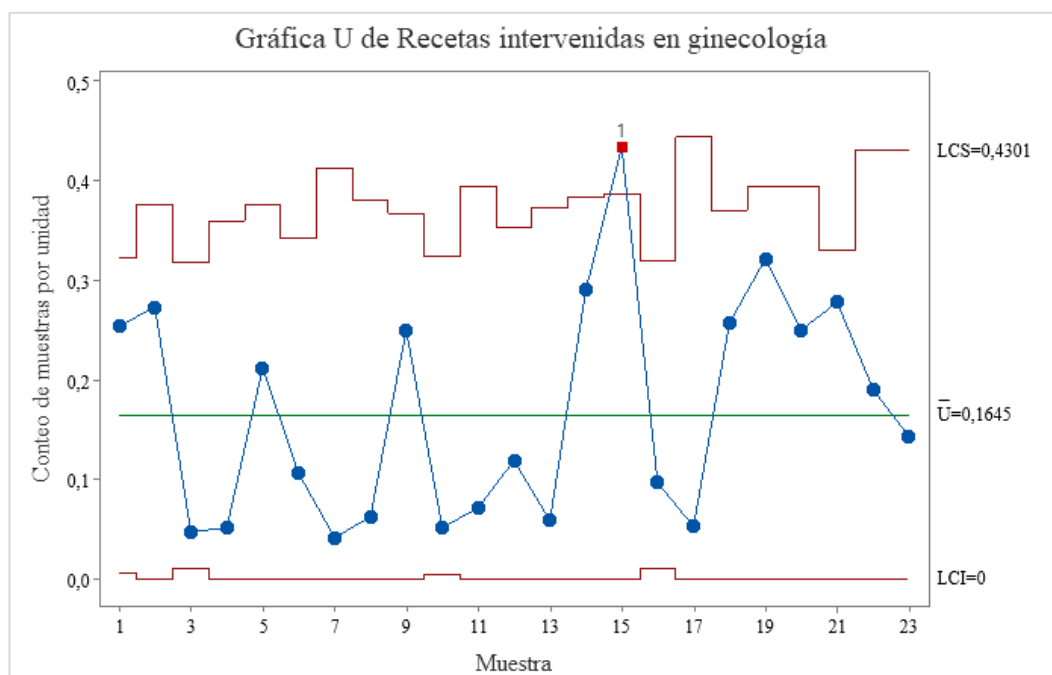


Figura 21. Gráfica de control tipo U en ginecología

El gráfico de control presentado revela información valiosa sobre la estabilidad y capacidad del proceso. Según los datos obtenidos, el porcentaje promedio de defectos por cada unidad se sitúa en un preocupante 16%, lo cual se evidencia por la presencia de un punto fuera de los límites de control establecidos.

Índice de inestabilidad S_t

El índice de inestabilidad se obtiene mediante la ecuación 14 la cual es la división del número de puntos especiales (fuera de los límites de control) entre el número total de puntos graficados, multiplicado por cien.

$$S_t = \frac{1}{23} \times 100$$

$$S_t = 4,35\%$$

En el caso del gráfico de control presentado, se observa un solo punto fuera de los límites de los 23 puntos graficados, lo que arroja un índice de inestabilidad del 4,35%. Según los criterios establecidos en "Calidad y productividad" por Humberto Gutiérrez Pulido, un proceso se considera regularmente inestable cuando el índice de inestabilidad se encuentra entre el 2% y el 5%. Por lo tanto, el valor obtenido de 4,35%

para el área de ginecología en el mes de marzo indica que el proceso se encuentra en un estado de inestabilidad moderada, pero aún dentro de los límites aceptables.

No obstante, es fundamental abordar esta situación con prontitud y diligencia, ya que un proceso inestable puede comprometer la calidad y seguridad en el manejo de los medicamentos, lo que a su vez puede tener implicaciones significativas en la atención brindada a los pacientes.

Cirugía general

La Tabla 36 presenta los datos clave para la construcción de la carta de control U en el área de cirugía general. Estos datos incluyen el número total de recetas válidas, que representa el tamaño del lote, y el número de recetas intervenidas, que indica la cantidad de defectos identificados. Además, se proporcionan los distintos límites de control asociados con estos datos, los cuales son fundamentales para determinar si el proceso se encuentra dentro de los límites de control establecidos.

Tabla 36. Cantidad promedio de defectos en cirugía general

CARTA U PARA MEDICIÓN DE DEFECTOS EN CIRUGÍA GENERAL						
Fecha	Tamaño de lote (ni)	Defectos (ci)	Ui	LCS	LC	LCI
01/03/24	132	27	0,20	0,25	0,15	0,05
02/03/24	133	25	0,19	0,25	0,15	0,05
03/03/24	338	34	0,10	0,21	0,15	0,09
07/03/24	136	25	0,18	0,25	0,15	0,05
08/03/24	92	22	0,24	0,27	0,15	0,03
09/03/24	123	27	0,22	0,26	0,15	0,05
13/03/24	324	34	0,10	0,22	0,15	0,09
14/03/24	207	37	0,18	0,23	0,15	0,07
15/03/24	116	19	0,16	0,26	0,15	0,04
16/03/24	139	21	0,15	0,25	0,15	0,05
17/03/24	78	8	0,10	0,28	0,15	0,02
18/03/24	128	25	0,20	0,25	0,15	0,05
19/03/24	230	25	0,11	0,23	0,15	0,07
20/03/24	341	34	0,10	0,21	0,15	0,09
21/03/24	354	42	0,12	0,21	0,15	0,09
23/03/24	145	23	0,16	0,25	0,15	0,05
24/03/24	113	19	0,17	0,26	0,15	0,04
25/03/24	128	27	0,21	0,25	0,15	0,05

CARTA U PARA MEDICIÓN DE DEFECTOS EN CIRUGÍA GENERAL						
Fecha	Tamaño de lote (ni)	Defectos (ci)	Ui	LCS	LC	LCI
26/03/24	131	25	0,19	0,25	0,15	0,05
27/03/24	154	28	0,18	0,24	0,15	0,06
28/03/24	201	37	0,18	0,23	0,15	0,07
29/03/24	87	22	0,25	0,28	0,15	0,03
31/03/24	102	7	0,07	0,27	0,15	0,04
Total	3932	593				

Estos datos cuantitativos son representados gráficamente en la Figura 22, donde se muestran los puntos obtenidos al aplicar la carta de control U durante los días del mes de marzo. Esta representación visual permite identificar de manera clara cualquier punto fuera de los límites de control, lo cual indicaría la presencia de una causa especial de variación que requiere ser investigada y corregida.

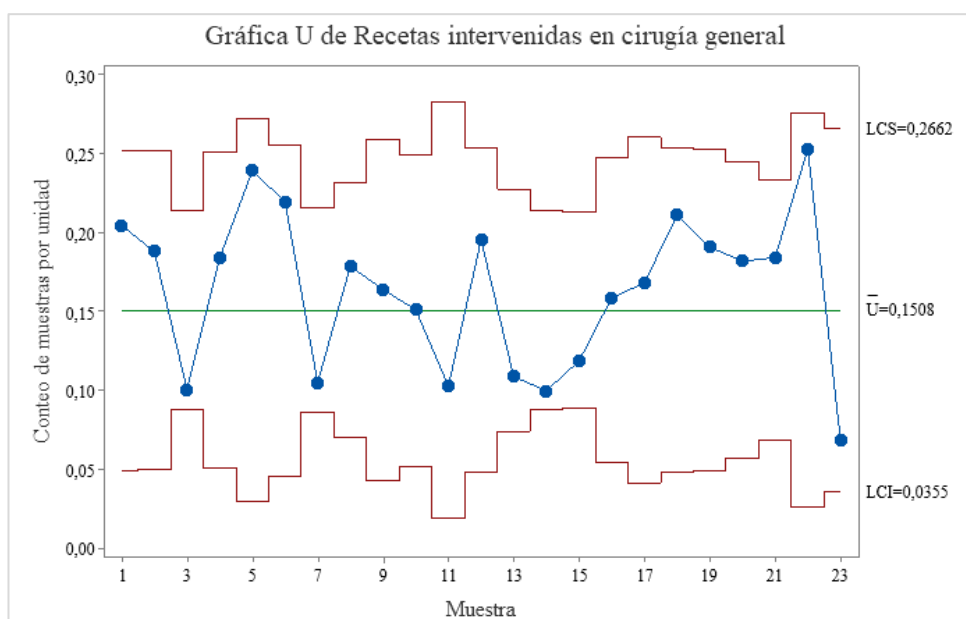


Figura 22. Gráfica de control tipo U en cirugía general

Según el gráfico presentado, correspondiente al área de cirugía general, se observa un porcentaje promedio de defectos del 15,08%. Sin embargo, al analizar cada uno de los puntos graficados, se puede apreciar que ninguno de ellos se encuentra fuera de los límites de control establecidos. Esta situación sugiere que el proceso se encuentra en un estado de estabilidad, lo que implica que la variabilidad observada se debe principalmente a causas comunes inherentes al proceso mismo. No obstante, es

importante destacar que, aunque el proceso se encuentre en un estado de estabilidad, el porcentaje promedio de defectos del 15,08% puede considerarse elevado y representa una oportunidad de mejora significativa.

Medicina interna

La Tabla 37 contiene la información esencial para construir la carta de control U correspondiente al área de medicina interna. Esta información comprende el número total de recetas válidas, lo cual representa el tamaño del lote analizado, y el número de recetas que requirieron intervención, indicando la cantidad de defectos detectados.

Tabla 37. Cantidad promedio de defectos en medicina interna

CARTA U PARA MEDICIÓN DE DEFECTOS EN MEDICINA INTERNA						
Fecha	Tamaño de lote (ni)	Defectos (ci)	Ui	LCS	LC	LCI
01/03/24	320	60	0,19	0,23	0,17	0,10
02/03/24	285	51	0,18	0,24	0,17	0,09
03/03/24	278	45	0,16	0,24	0,17	0,09
07/03/24	265	45	0,17	0,24	0,17	0,09
08/03/24	195	36	0,18	0,25	0,17	0,08
09/03/24	208	38	0,18	0,25	0,17	0,08
13/03/24	296	54	0,18	0,24	0,17	0,09
14/03/24	276	44	0,16	0,24	0,17	0,09
15/03/24	265	48	0,18	0,24	0,17	0,09
16/03/24	302	51	0,17	0,24	0,17	0,09
17/03/24	283	41	0,14	0,24	0,17	0,09
18/03/24	258	43	0,17	0,24	0,17	0,09
19/03/24	228	42	0,18	0,25	0,17	0,08
20/03/24	245	31	0,13	0,24	0,17	0,09
21/03/24	207	40	0,19	0,25	0,17	0,08
22/03/24	198	23	0,12	0,25	0,17	0,08
23/03/24	209	38	0,18	0,25	0,17	0,08
24/03/24	217	44	0,20	0,25	0,17	0,08
26/03/24	275	34	0,12	0,24	0,17	0,09
27/03/24	292	39	0,13	0,24	0,17	0,09
28/03/24	176	16	0,09	0,26	0,17	0,07
29/03/24	210	43	0,20	0,25	0,17	0,08
30/03/24	203	43	0,21	0,25	0,17	0,08
31/03/24	223	27	0,12	0,25	0,17	0,08
Total	5914	976				

La información recopilada en la tabla anterior se ilustra en la Figura 23, la cual muestra los puntos obtenidos al aplicar la carta de control U en el área de medicina interna durante el mes de marzo. El gráfico fue elaborado utilizando el software Minitab.

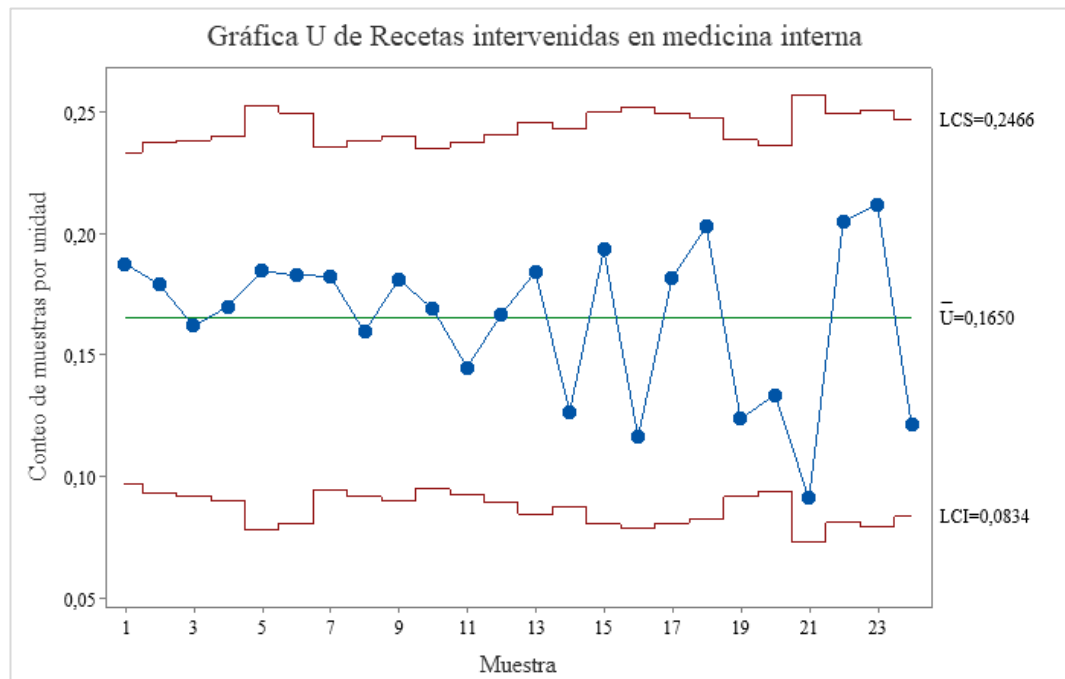


Figura 23. Gráfica de control tipo U en medicina interna

Según la representación gráfica obtenida, se observa un promedio de defectos del 16,50% en el área de medicina interna. Si bien este porcentaje es relativamente alto y representa una oportunidad de mejora significativa, el análisis de la carta de control revela que ninguno de los puntos graficados se encuentra fuera de los límites de control establecidos. Esta situación sugiere que el proceso se encuentra en un estado de estabilidad, lo que implica que la variabilidad observada se debe principalmente a causas comunes inherentes al proceso mismo.

No obstante, la presencia de defectos en un porcentaje considerable constituye un problema notable que debe ser abordado con prontitud y diligencia. En este sentido, se recomienda prestar especial atención a los puntos que se encuentran cercanos a los límites superiores de control, ya que estos podrían convertirse en puntos especiales si no se toman las precauciones necesarias. Una situación de este tipo podría indicar la presencia de causas especiales de variación, lo que comprometería la estabilidad del proceso y, por consiguiente, la calidad y seguridad en el manejo de los medicamentos.

Traumatología

La Tabla 38 presenta la información necesaria para elaborar la carta de control U correspondiente al área de traumatología. Esta información incluye el número total de recetas válidas, que representa el tamaño del lote evaluado, y el número de recetas que requirieron intervención, indicando la cantidad de defectos identificados. Además, la tabla muestra los límites de control superior e inferior, así como la línea central, que son parámetros cruciales para determinar si el proceso se mantiene dentro de los límites de control establecidos.

Tabla 38. Cantidad promedio de defectos en traumatología

CARTA U PARA MEDICIÓN DE DEFECTOS EN TRAUMATOLOGÍA						
Fecha	Tamaño de lote (ni)	Defectos (ci)	Ui	LCS	LC	LCI
01/03/24	142	42	0,30	0,31	0,19	0,08
03/03/24	178	25	0,14	0,29	0,19	0,10
07/03/24	135	22	0,16	0,31	0,19	0,08
08/03/24	131	6	0,05	0,31	0,19	0,08
09/03/24	138	11	0,08	0,31	0,19	0,08
13/03/24	152	29	0,19	0,30	0,19	0,09
14/03/24	162	32	0,20	0,30	0,19	0,09
15/03/24	170	13	0,08	0,30	0,19	0,09
16/03/24	145	26	0,18	0,30	0,19	0,08
17/03/24	137	11	0,08	0,31	0,19	0,08
19/03/24	135	39	0,29	0,31	0,19	0,08
20/03/24	143	39	0,27	0,31	0,19	0,08
21/03/24	133	27	0,20	0,31	0,19	0,08
22/03/24	109	13	0,12	0,32	0,19	0,07
23/03/24	157	40	0,25	0,30	0,19	0,09
25/03/24	144	42	0,29	0,31	0,19	0,08
26/03/24	136	47	0,35	0,31	0,19	0,08
27/03/24	145	35	0,24	0,30	0,19	0,08
28/03/24	143	28	0,20	0,31	0,19	0,08
31/03/24	175	40	0,23	0,29	0,19	0,09
Total	2910	567				

La Figura 24 presenta los puntos resultantes de la aplicación de la carta de control U en el área de traumatología durante el mes de marzo. Este gráfico fue generado utilizando el software Minitab.

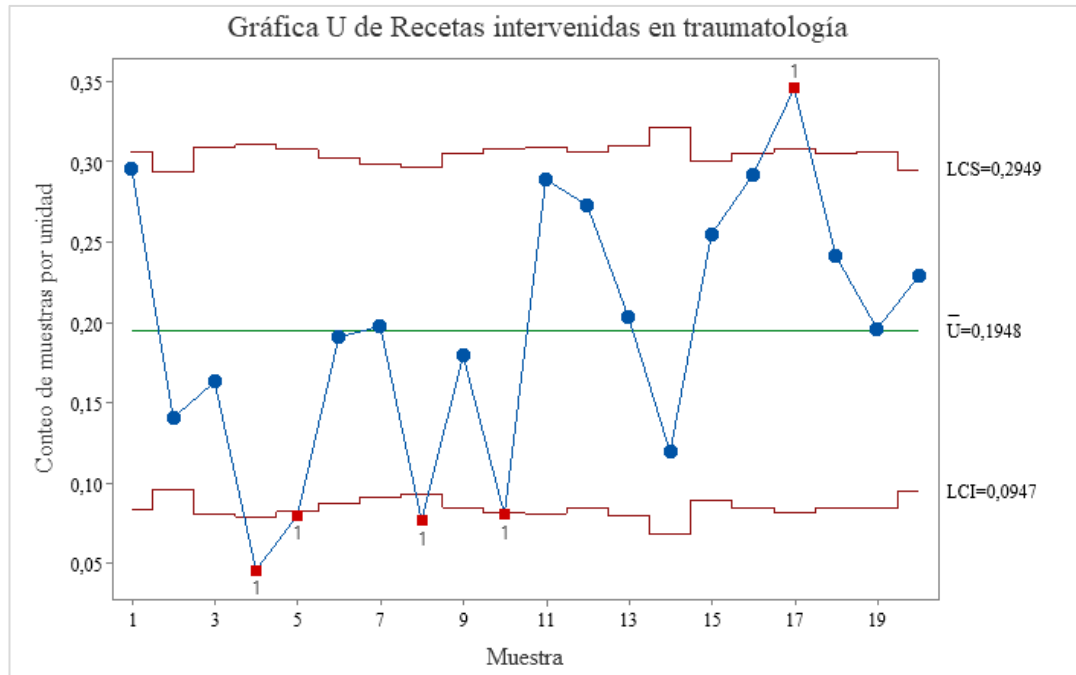


Figura 24. Gráfica de control tipo U en traumatología

Según los resultados presentados, el porcentaje promedio de defectos se sitúa en un alarmante 19,48%, lo cual se evidencia por la presencia de cinco puntos fuera de los límites de control establecidos, de un total de veinte puntos graficados. Ante esta situación, es fundamental determinar el grado de inestabilidad del proceso, ya que este indicador permitirá establecer acciones correctivas y preventivas efectivas para abordar las causas de la variabilidad observada.

Índice de inestabilidad S_t

Para determinar el índice de inestabilidad, se usa la ecuación 14, en la cual se divide la cantidad de puntos especiales (aquellos que se encuentran fuera de los límites de control) por el total de puntos graficados en la carta de control. Este resultado se multiplica luego por cien para obtener un porcentaje.

$$S_t = \frac{5}{20} \times 100$$

$$S_t = 25\%$$

En el caso específico de la carta de control U correspondiente al área de traumatología, se observan cinco puntos fuera de los límites de control, de los veinte puntos graficados, con esto se calcula un índice de inestabilidad del 25%. Aplicando la metodología, un proceso se considera muy inestable cuando el índice de inestabilidad es mayor al 5% [18]. Por lo tanto, el valor obtenido de 25% para el área de traumatología en el mes de marzo indica que el proceso se encuentra en un estado de alta inestabilidad, lo que representa un riesgo significativo para la calidad y seguridad en el manejo de los medicamentos.

Sin embargo, es crucial tener en cuenta que, en situaciones donde se identifican defectos o fallas, los puntos que se ubican por debajo del límite inferior de control deben ser excluidos del análisis, ya que estos representan casos en los que no se presentaron o hubo un porcentaje menor de defectos. Al descartar dichos puntos, se observa que el porcentaje de defectos se reduce considerablemente a un 5%, lo cual implicaría que el proceso podría considerarse ahora como regularmente inestable, según los criterios de Gutiérrez Pulido

$$S_t = \frac{1}{20} \times 100$$

$$S_t = 5\%$$

Sin embargo, incluso en este escenario más favorable, es fundamental implementar estrategias en reducir aún más este porcentaje de defectos y alcanzar un estado de estabilidad óptimo.

Terapia intensiva

La Tabla 39 presenta los datos relevantes relacionados con los defectos identificados en el área de terapia intensiva. Entre la información contenida en esta tabla, se encuentra el número total de recetas válidas, el cual representa el tamaño del lote analizado. Además, se incluye el número de recetas que requirieron intervención, lo que indica la cantidad de defectos detectados durante el proceso.

Tabla 39. Cantidad promedio de defectos en terapia intensiva

CARTA U PARA MEDICIÓN DE DEFECTOS EN TERAPIA INTENSIVA						
Fecha	Tamaño de lote (ni)	Defectos (ci)	Ui	LCS	LC	LCI
01/03/24	76	7	0,09	0,21	0,10	-0,01
03/03/24	82	11	0,13	0,20	0,10	-0,01
07/03/24	86	7	0,08	0,20	0,10	0,00
08/03/24	89	5	0,06	0,20	0,10	0,00
09/03/24	92	24	0,26	0,20	0,10	0,00
13/03/24	89	6	0,07	0,20	0,10	0,00
14/03/24	82	2	0,02	0,20	0,10	-0,01
15/03/24	84	1	0,01	0,20	0,10	0,00
16/03/24	66	5	0,08	0,21	0,10	-0,02
17/03/24	77	12	0,16	0,21	0,10	-0,01
19/03/24	85	12	0,14	0,20	0,10	0,00
20/03/24	76	6	0,08	0,21	0,10	-0,01
21/03/24	83	7	0,08	0,20	0,10	0,00
22/03/24	61	9	0,15	0,22	0,10	-0,02
23/03/24	82	6	0,07	0,20	0,10	-0,01
25/03/24	98	3	0,03	0,19	0,10	0,00
26/03/24	84	9	0,11	0,20	0,10	0,00
27/03/24	89	5	0,06	0,20	0,10	0,00
28/03/24	83	11	0,13	0,20	0,10	0,00
31/03/24	14	7	0,50	0,35	0,10	-0,15
Total	1578	155				

Los datos presentados en la tabla anterior se visualizan en la Figura 25 esta figura muestra los resultados obtenidos al utilizar la carta de control U en el área de terapia intensiva durante el mes de marzo.

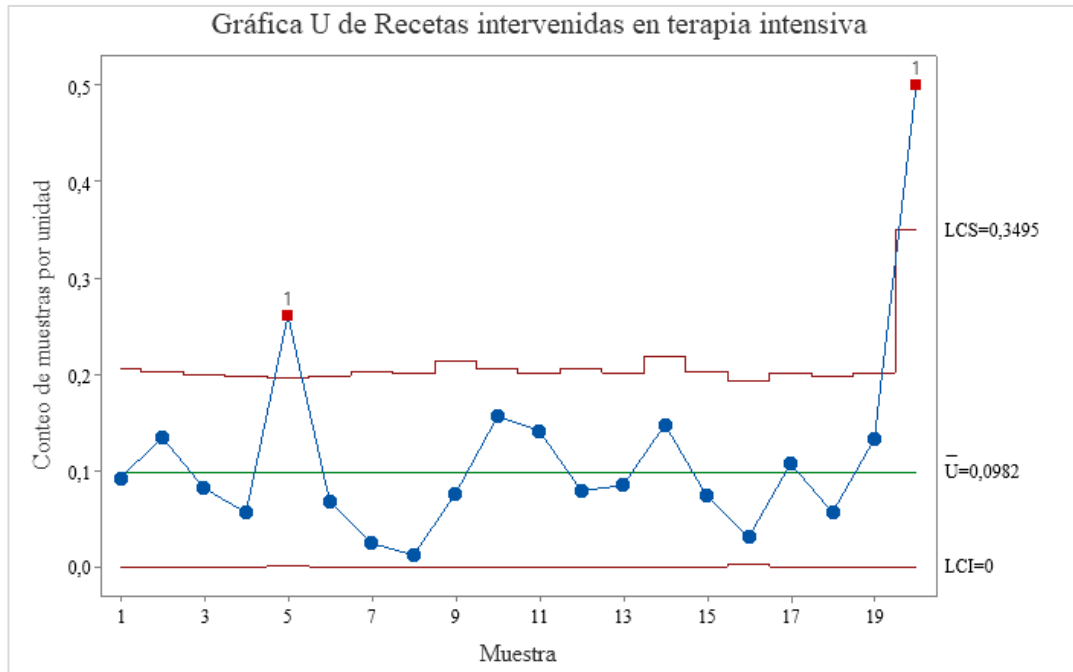


Figura 25. Gráfica de control tipo U en terapia intensiva

La gráfica de control presentada revela información crítica sobre el desempeño del proceso, indicando un promedio de defectos del 9,82% por unidad. Si bien este porcentaje puede parecer relativamente bajo en comparación con otros casos analizados, la presencia de dos puntos fuera de control representa una situación que requiere atención inmediata.

Índice de inestabilidad S_t

El índice de inestabilidad se obtiene dividiendo el número de puntos especiales (fuera de los límites de control) por el número total de puntos graficados en la carta de control, y luego multiplicando este resultado por cien, como está expresado en la ecuación 14.

$$S_t = \frac{2}{20} \times 100$$

$$S_t = 10\%$$

Los resultados obtenidos revelan una inestabilidad significativa del 10%, dado que dos de los veinte puntos graficados se encuentran fuera de los límites de control establecidos. Este porcentaje de inestabilidad es alarmante, ya que, según los criterios

establecidos, un valor superior al 5% es indicativo de un proceso altamente inestable y fuera de control[22].

En situaciones donde se identifican defectos o fallas, es fundamental tomar en consideración aquellos puntos que se ubican por debajo del límite inferior de control, ya que estos deben ser excluidos del análisis debido a la naturaleza misma del problema abordado. En este caso particular, no se observan puntos por debajo del límite inferior, por lo que no es necesario realizar ajustes adicionales en el análisis.

Ante esta situación crítica, es imperativo implementar acciones correctivas y preventivas enfocadas en restablecer la estabilidad del proceso y eliminar las causas subyacentes de la variabilidad observada. Algunas estrategias por considerar podrían incluir la revisión y actualización de los protocolos y procedimientos establecidos, la capacitación continua del personal involucrado, la implementación de sistemas de monitoreo y control en tiempo real, y la adopción de herramientas de análisis de causa raíz para identificar y abordar las causas específicas de los puntos fuera de control.

La Tabla 40 presenta un resumen consolidado de la cantidad de recetas intervenidas, lo que representa la ocurrencia de defectos, en cada área de hospitalización durante el mes de marzo. Esta información cuantitativa es fundamental para identificar las áreas críticas y priorizar las acciones de mejora continua.

Tabla 40. Defectos en cada área de hospitalización

DEFECTOS EN CADA ÁREA DE HOSPITALIZACIÓN			
Área de hospitalización	Cantidad	Porcentaje	Acumulado
Medicina interna	976	40,10%	40,10%
Cirugía general	593	24,40%	64,50%
Traumatología	567	23,30%	87,80%
Terapia intensiva	155	6,40%	94,20%
Ginecología	141	5,80%	5,80%
Total	2432	100,00%	

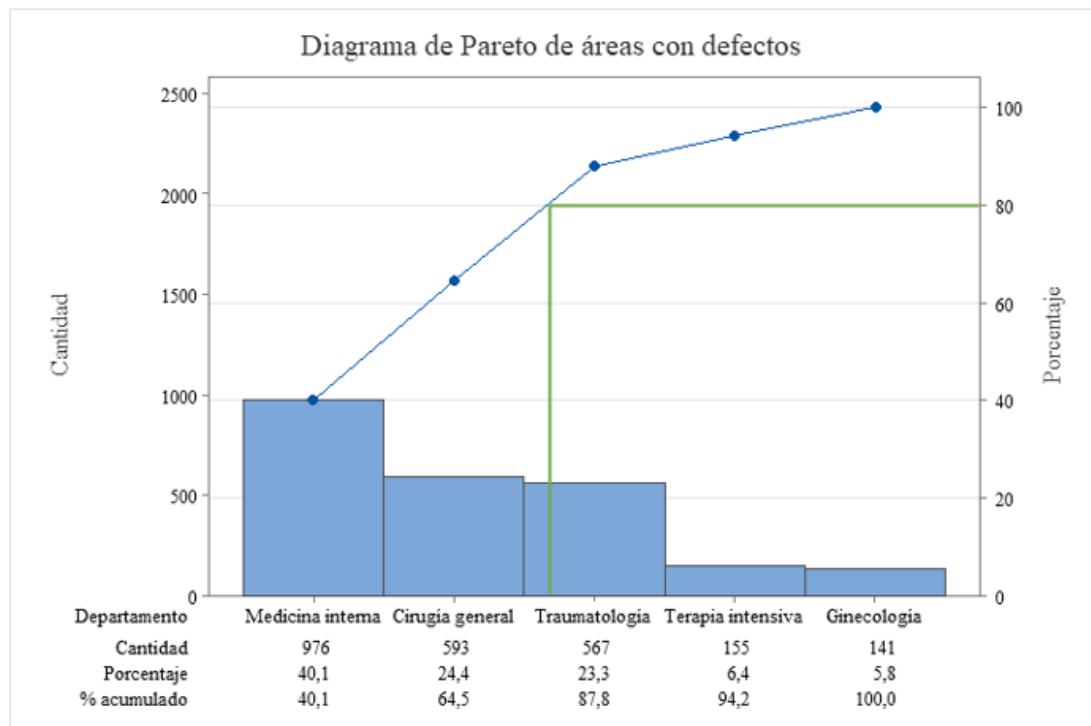


Figura 26. Defectos en cada área de hospitalización

Según los datos presentados en la Figura 26, se evidencia que el área de medicina interna registra la mayor cantidad de defectos, seguida por las áreas de cirugía general y traumatología. Esta situación puede atribuirse a diversos factores, como la afluencia de pacientes, la disponibilidad de personal y la experiencia de los médicos residentes involucrados en la generación de prescripciones.

Es importante destacar que, en áreas con una mayor cantidad de pacientes, la carga de trabajo y la presión por atender las necesidades de manera oportuna pueden ser factores que contribuyen a un aumento en la ocurrencia de defectos. Además, la disponibilidad limitada de personal capacitado y la incorporación de nuevos profesionales en formación, como residentes, pueden representar desafíos adicionales en términos de la precisión y calidad en la elaboración de prescripciones médicas.

3.10.5 Transporte innecesario en farmacia

En el área de farmacia de dosis unitaria, se identifica la presencia de transporte innecesario, el cual se deriva de la existencia de defectos en el mismo servicio. Estas deficiencias conllevan a la necesidad de solicitar medicamentos adicionales, generando desplazamientos y recorridos extras. En la Tabla 41, se presentan algunas de las razones que originan este transporte innecesario, junto con los metros recorridos y el tiempo empleado en dichos desplazamientos.

Cabe mencionar que los datos de metros recorridos y tiempo empleado se registraron desde el momento en que el personal de farmacia sale nuevamente hacia las estaciones de enfermería de cada uno de los pisos de hospitalización para entregar los medicamentos adicionales. Es importante resaltar que cada piso cuenta con dos estaciones de enfermería, a excepción del área de terapia intensiva, que solo dispone de una. Los datos recopilados corresponden al mes de marzo.

Se ha observado dentro del edificio que, debido a la distribución similar de los pisos, no existe una variación significativa en los metros recorridos por el personal durante el transporte de medicamentos adicionales. Sin embargo, en cuanto al tiempo empleado en estos recorridos, se evidencia una mayor variabilidad. Esta discrepancia se atribuye principalmente al funcionamiento de los ascensores, los cuales constituyen el principal medio de transporte vertical utilizado por el personal.

El funcionamiento del ascensor desempeña un papel crucial en la comprensión de la variación observada en los tiempos que tarda el personal en recorrer las distancias necesarias para el transporte de medicamentos adicionales. La lógica de operación de los ascensores implica que, para descender, deben subir primero hasta el último piso del edificio y, posteriormente, iniciar el descenso.

De manera análoga, para ascender, los ascensores deben descender inicialmente hasta la planta baja antes de iniciar su trayecto ascendente. Esta dinámica de funcionamiento contribuye directamente a la variabilidad en los tiempos de recorrido, ya que el ascensor puede verse obligado a realizar paradas adicionales en pisos intermedios, independientemente de si se requiere o no entregar medicamentos en esos niveles.

Tabla 41. Cuantificación de transporte innecesario en farmacia

		TRANSPORTE INNECESARIOS EN DOSIS UNITARIA DEL IESS AMBATO						
Periodo	Piso de hospitalización	Razón	Metros recorridos	Tiempo empleado (seg)	Tiempo empleado (min)	Días que se presentó el defecto	Metros recorridos en el mes	Tiempo empleado en el mes (min)
Marzo	Ginecología	Cambio de vía	100,36	137,68	2,29	23	9575,59	215,05
		Subdosificación	100,36	135,49	2,26			
		Medicamento indicado, pero no prescripto	115,25	150,38	2,51			
		Deben diluir los medicamentos	100,36	137,68	2,29			
	Cirugía general	Cambio de vía	114,47	7327,22	122,12	23	9953,02	9962,14
		Subdosificación	101,9	6522,62	108,71			
		Medicamento indicado, pero no prescripto	101,9	5716,59	95,28			
		Deben diluir los medicamentos	114,47	6421,77	107,03			
	Medicina interna	Cambio de vía	100,19	9042,15	150,70	22	16314,32	19434,32
		Subdosificación	113,6	10252,4	170,87			
		Medicamento no indicado	100,19	6407,15	106,79			
		Indicaciones incompletas	113,6	7253,36	120,89			
		Medicamento indicado, pero no prescripto	100,19	6397,13	106,62			
		Por razones necesarias (PRN)	100,19	6397,13	106,62			
		Deben diluir los medicamentos	113,6	7253,36	120,89			
	Traumatología	Cambio de vía	102,06	11070,45	184,51	20	15037,20	25368,15
		Subdosificación	114,54	10607,55	176,79			
		Medicamento no indicado	102,06	11070,45	184,51			
		Medicamento indicado, pero no prescripto	102,06	11070,45	184,51			

<div>  <div>TRANSPORTE INNECESARIOS EN DOSIS UNITARIA DEL IESS AMBATO</div> </div>								
Periodo	Piso de hospitalización	Razón	Metros recorridos	Tiempo empleado (seg)	Tiempo empleado (min)	Días que se presentó el defecto	Metros recorridos en el mes	Tiempo empleado en el mes (min)
		Sustitución equivalente	114,54	10607,55	176,79			
		Por razones necesarias (PRN)	114,54	10607,55	176,79			
		Deben diluir los medicamentos	102,06	11070,45	184,51			
	Terapia intensiva	Cambio de vía	116,54	141,24	2,35	20	11605,20	234,59
		Subdosificación	116,54	141,24	2,35			
		Sustitución equivalente	115,32	140,02	2,33			
		Medicamento indicado, pero no prescrito	116,54	141,24	2,35			
		Deben diluir los medicamentos	115,32	140,02	2,33			
Total			2922,75	156360,3	2606,01		62485,33	55214,25

En el mes de marzo, se registró un total de 62485,33 metros recorridos por el personal de dosis unitaria. Sin embargo, el tiempo total invertido en estos recorridos fue de 55214,25 minutos, lo que representa un período considerable de tiempo dedicado a actividades que no agregan valor al proceso de distribución de medicamentos.

En la Tabla 42, se presenta una clasificación de las causas que originan el transporte innecesario de medicamentos adicionales en el área de farmacia de dosis unitaria, junto con el tiempo empleado que toma en recorrer las distancias correspondientes hacia los diferentes pisos de hospitalización debido a cada una de estas causas.

Tabla 42. Tiempo empleado en transporte innecesario

TIEMPO EMPLEADO EN TRANSPORTE INNECESARIO			
Causas	Tiempo (min)	Porcentaje	Acumulado
Cambio de Vía	461,98	17,73%	17,73%
Subdosificación	460,99	17,69%	35,42%
Deben diluir los medicamentos	417,05	16,00%	51,42%
Medicamento indicado, pero no prescrito	391,26	15,01%	66,43%
Medicamento no indicado	291,29	11,18%	77,61%
Por razones necesarias (PRN)	283,41	10,88%	88,49%
Sustitución equivalente	179,13	6,87%	95,36%
Indicaciones incompletas	120,89	4,64%	100,00%
Total	2606,01	100,00%	

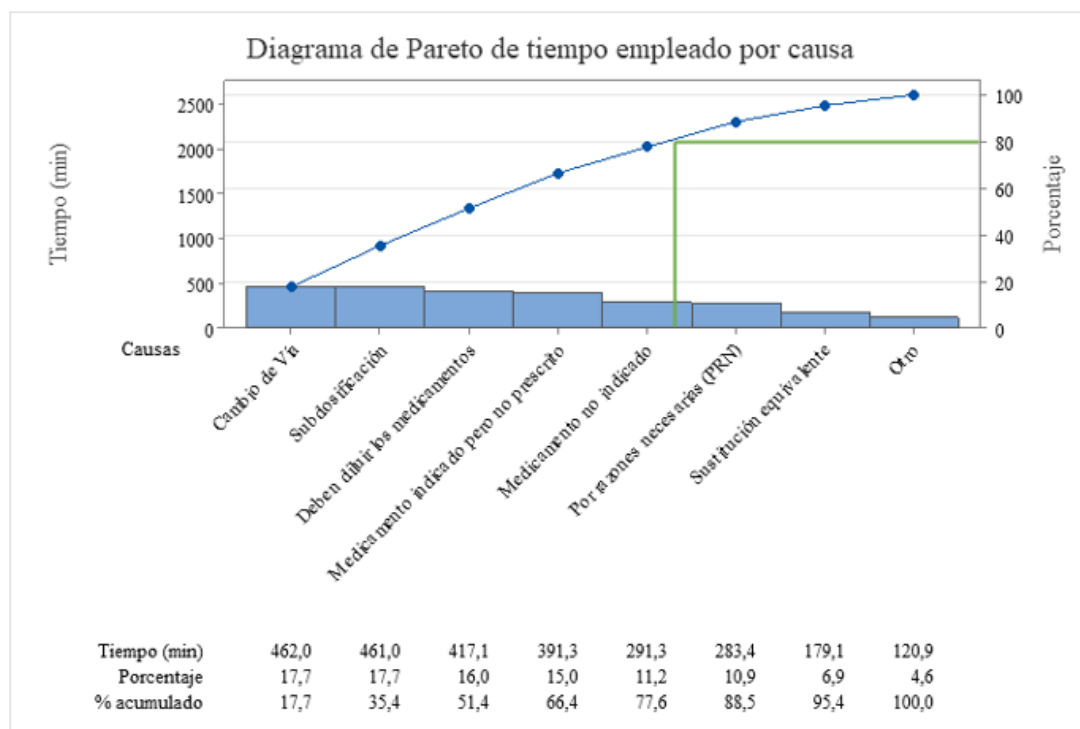


Figura 27. Diagrama de Pareto de tiempo empleado por causa

Mediante el análisis del Diagrama de Pareto en la Figura 27, es posible identificar las causas que generan los mayores tiempos de recorrido y, por lo tanto, representan un impacto significativo en el desperdicio de recursos. Entre estas causas se encuentran el cambio de vía de administración, la subdosificación, los medicamentos que requieren dilución, los medicamentos indicados, pero no prescritos y los medicamentos no indicados. Estas causas constituyen los principales factores que

contribuyen al aumento en los tiempos de transporte innecesario, lo que sugiere la necesidad de enfocar los esfuerzos de mejora en su mitigación.

Por otro lado, el análisis también revela que existen causas con un impacto menor en los tiempos de recorrido, como las razones necesarias (suministro de medicamentos por dolor, ansiedad u otras necesidades clínicas), la sustitución equivalente y las indicaciones incompletas. Estas causas, aunque presentes, no representan un impacto significativo en el desperdicio de tiempo y recursos relacionado con el transporte innecesario.

En la Tabla 43, se presenta un recuento detallado de los metros recorridos por el personal de farmacia de dosis unitaria dentro del IESS Ambato, desglosado por cada una de las causas que originaron el transporte innecesario de medicamentos adicionales hacia los pisos de hospitalización.

Tabla 43. Metros recorridos en transporte innecesario

METROS RECORRIDOS EN TRANSPORTE INNECESARIO			
Causas	Metros	Porcentaje	Acumulado
Subdosificación	546,94	18,71%	18,71%
Deben diluir los medicamentos	545,81	18,67%	37,39%
Medicamento indicado, pero no prescrito	535,94	18,34%	55,72%
Cambio de Vía	533,62	18,26%	73,98%
Sustitución equivalente	229,86	7,86%	81,85%
Por razones necesarias (PRN)	214,73	7,35%	89,19%
Medicamento no indicado	202,25	6,92%	96,11%
Indicaciones incompletas	113,6	3,89%	100,00%
Total	2922,75	100%	

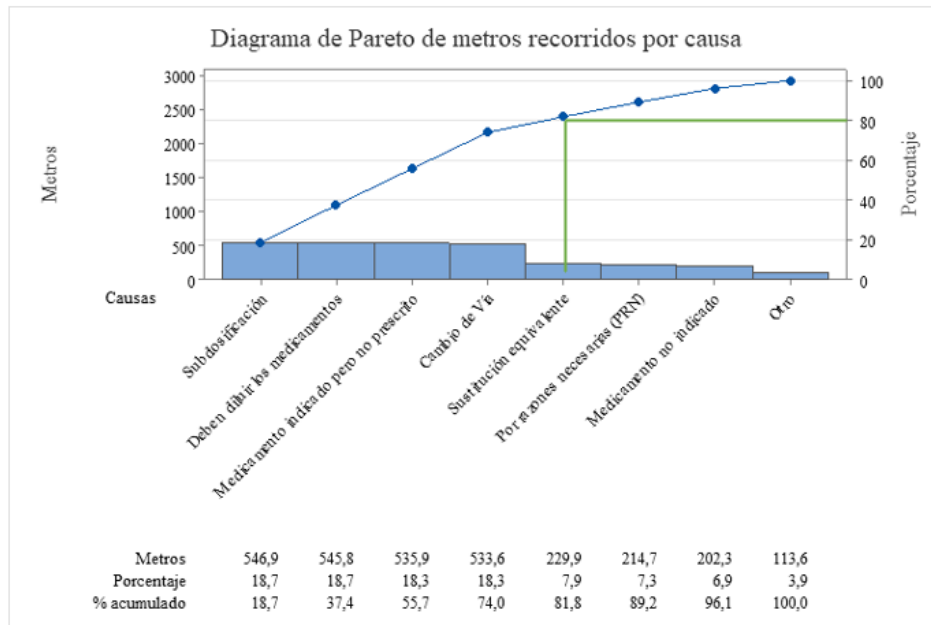


Figura 28. Diagrama de Pareto de metros recorridos por causa

Por medio del análisis del Diagrama de Pareto en la Figura 28, se puede apreciar que las causas que generaron los mayores recorridos en términos de distancia fueron la subdosificación, los medicamentos que requieren dilución, los medicamentos indicados, pero no prescritos y aquellos en los que se requiere cambiar la vía de administración. Estas causas presentaron una distancia recorrida similar, lo cual puede atribuirse a la frecuencia con la que se repite en los diferentes pisos de hospitalización, requiriendo múltiples desplazamientos.

Por otro lado, las causas que no presentaron recorridos significativos fueron la sustitución equivalente de medicamentos, por razones necesarias (PRN), los medicamentos no indicados y las indicaciones incompletas. Esta menor distancia recorrida puede deberse a que estas situaciones no se presentaron con tanta frecuencia o a que los medicamentos involucrados fueron entregados en la estación de enfermería más cercana, minimizando así los recorridos adicionales.

En la Tabla 44, se presenta una distribución detallada del tiempo empleado por el personal de farmacia de dosis unitaria en trasladarse desde el área de farmacia hacia cada uno de los pisos de hospitalización para entregar la medicación adicional requerida durante el mes de marzo. Esta información se encuentra organizada por áreas o pisos de hospitalización.

Tabla 44. Tiempo empleado por piso en transporte innecesario

TIEMPO EMPLEADO POR PISO EN TRANSPORTE INNECESARIO			
Áreas	Tiempo (min)	Porcentaje	Acumulado
Traumatología	25368,15	45,94%	45,94%
Medicina interna	19434,32	35,20%	81,14%
Cirugía general	9962,14	18,04%	99,18%
Terapia intensiva	235,59	0,43%	99,61%
Ginecología	215,05	0,39%	100,00%
Total	55214,25	100,00%	

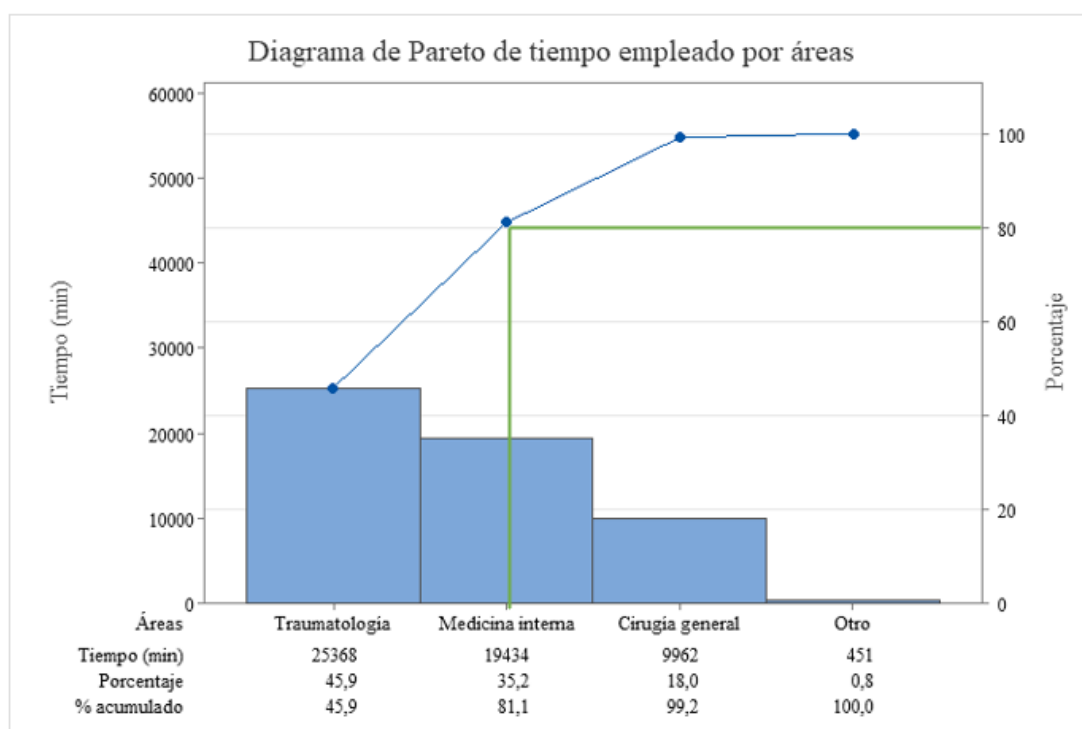


Figura 29. Diagrama de Pareto de tiempo empleado por áreas

A partir del análisis del Diagrama de Pareto en la Figura 29, es posible identificar los pisos que se pueden catalogar como "pocos vitales" en cuanto al tiempo invertido en el transporte innecesario de medicamentos. Según el principio de Pareto, estos pisos son traumatología y medicina interna, los cuales presentan los mayores tiempos de recorrido y, por lo tanto, representan un impacto significativo en el desperdicio de recursos.

Por otro lado, el Diagrama de Pareto también revela los pisos que se pueden considerar como "muchos triviales", es decir, aquellos que generan un impacto menor en el desperdicio relacionado con el transporte innecesario. Estos pisos son cirugía general,

terapia intensiva y ginecología, donde los tiempos de recorrido son comparativamente menores.

Es importante destacar que la clasificación de los pisos como "pocos vitales" o "muchos triviales" se ve influenciada por factores como la cantidad de defectos presentes en cada área, el número de pacientes hospitalizados en cada piso y el tiempo al movilizarse en los ascensores. Una mayor incidencia de defectos y un mayor número de pacientes pueden generar una mayor demanda de medicamentos adicionales, lo que a su vez se traduce en un aumento en los tiempos de transporte innecesario.

La Tabla 45, se presenta una clasificación de los metros recorridos por el personal de farmacia de dosis unitaria durante el mes de marzo, desglosados por cada uno de los pisos de hospitalización a los que se dirigen para entregar la medicación adicional requerida. Estos datos de distancia recorrida están estrechamente relacionados con el tiempo empleado en los recorridos, ya que, a mayor distancia, mayor será el tiempo invertido por el personal en trasladarse desde el área de farmacia hacia los diferentes pisos.

Tabla 45. Metros recorridos por piso en transporte innecesario

METROS RECORRIDOS POR PISO EN TRANSPORTE INNECESARIO			
Áreas	Metros	Porcentaje	Acumulado
Medicina interna	16314,32	26,11%	26,11%
Traumatología	15037,2	24,07%	50,17%
Terapia intensiva	11605,2	18,57%	68,75%
Cirugía general	9953,02	15,93%	84,68%
Ginecología	9575,59	15,32%	100,00%
Total	62485,33	100,00%	

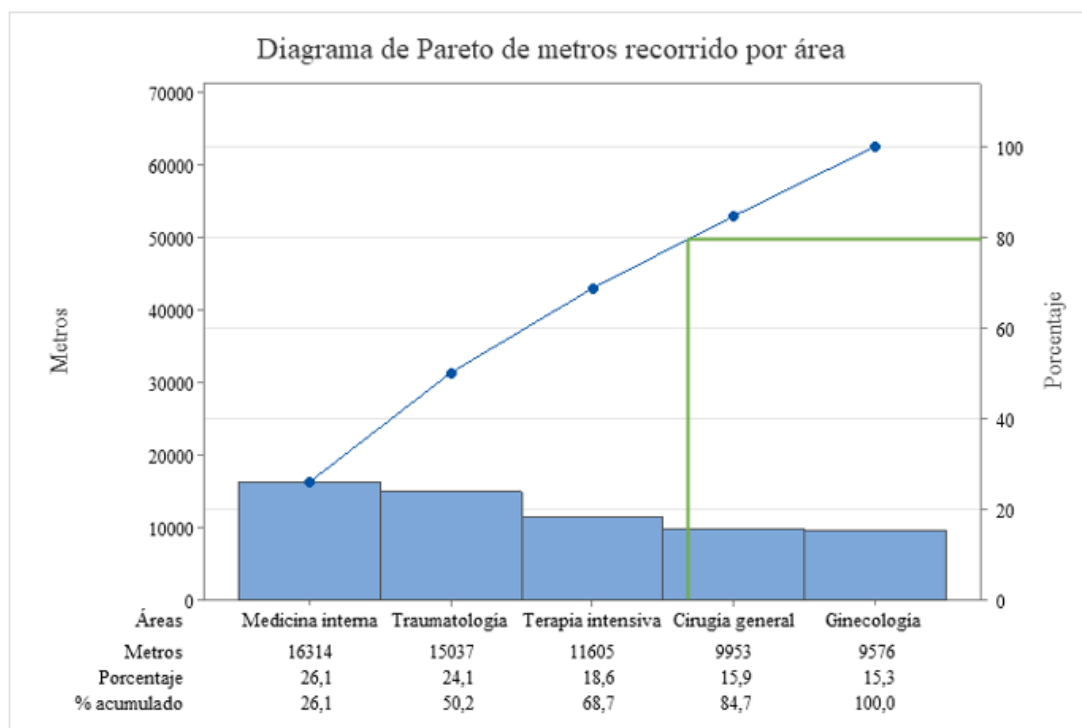


Figura 30. Diagrama de Pareto de metros recorridos por áreas

El análisis del Diagrama de Pareto en la Figura 30 permite identificar los pisos a los que se tuvo que visitar con mayor frecuencia debido a la necesidad de entregar medicamentos adicionales. Según el principio de Pareto, los pisos catalogados como "pocos vitales" son medicina interna (26,11%), traumatología (24,07%), terapia intensiva (18,57%) y cirugía general (15,93%). Estos pisos representan la mayor parte de los metros recorridos por el personal, lo que sugiere una mayor incidencia de situaciones que requirieron el transporte innecesario de medicamentos.

Por otro lado, el piso de ginecología (15,32%) se clasifica como "muchos triviales", lo que indica que su contribución a los metros recorridos fue relativamente menor en comparación con los otros pisos analizados.

Es importante destacar que, si bien algunos pisos presentan una menor distancia recorrida, esto no implica que deban ser descuidados en los esfuerzos de mejora. Cada piso representa una oportunidad para optimizar los procesos y reducir el transporte innecesario, ya que incluso en aquellos pisos con menor incidencia, cualquier reducción en los metros recorridos contribuirá a la disminución del desperdicio y la mejora de la eficiencia en la distribución de medicamentos.

3.10.6 Sobreproducción en farmacia

La sobreproducción en el área de farmacia en dosis unitaria se manifiesta a través de la cantidad de medicamentos que son devueltos desde las áreas de hospitalización hacia la farmacia, generando un excedente innecesario en el inventario y comprometiendo la eficiencia y calidad del proceso.

A fin de abordar esta problemática de manera efectiva, se implementa un enfoque analítico centrado en el área de medicina interna, dado que representa una de las áreas críticas en términos de devoluciones de medicamentos. La Tabla 46 presenta información detallada sobre los medicamentos devueltos durante el mes de marzo, incluyendo la descripción del producto, su forma farmacéutica, la cantidad devuelta y, lo más importante, las causas específicas que motivaron la devolución.

Tabla 46. Cuantificación de sobreproducción en farmacia

		 REGISTRO DE SOBREPRODUCCIÓN DETECTADOS EN DOSIS UNITARIA EN EL IESS AMBATO			
Área	Fecha	Medicación	Forma farmacéutica	Cantidad devuelto	Causa
Medicina interna	6/3/2024	Paracetamol	Líquido parenteral	7	Paciente fallecido
		Levotiroxina sódica	Sólido oral	1	Usuario en preparación para exámenes
		Enoxaparina (40mg)	Líquido parenteral	3	Paciente dado de alta
		Omeprazol	Sólido parenteral	2	Falla terapéutica
		Cloruro de sodio	Líquido parenteral	2	Reacción adversa a medicamentos
		Ampicilina + Sulbactam	Sólido parenteral	4	Reacción adversa a medicamentos
		Sertralina	Sólido oral	1	Falla terapéutica
		Espironolactona	Sólido oral	1	Paciente ausente a la hora de la medicación
		Carvedilol	Sólido oral	1	Medicamentos suspendidos
	10/3/2024	Amiodarona	Líquido parenteral	10	Paciente ausente a la hora de la medicación
		Paracetamol	Líquido parenteral	20	Medicamentos suspendidos
		Cloruro de potasio	Líquido parenteral	2	Reacción adversa a medicamentos

			REGISTRO DE SOBREPDUCCIÓN DETECTADOS EN DOSIS UNITARIA EN EL IESS AMBATO		
Área	Fecha	Medicación	Forma farmacéutica	Cantidad devuelto	Causa
		Ampicilina + Sulbactam	Sólido parenteral	2	Paciente ausente a la hora de la medicación
		Metoclopramida	Líquido parenteral	5	Traslado de paciente a otro servicio
		Complejo B	Polvo parenteral	1	Usuario en preparación para exámenes
		Omeprazol	Sólido parenteral	5	Reacción adversa a medicamentos
		Ácido ascórbico (Vitamina C)	Líquido parenteral	3	Paciente dado de alta
		Fentanilo	Líquido parenteral	1	Medicamentos suspendidos
		Ketorolaco	Líquido parenteral	2	Falla terapéutica
		Quetiapina	Sólido oral	1	Falla terapéutica
		Clindamicina	Líquido parenteral	3	Reacción adversa a medicamentos
		Lactulosa	Solución oral	1	Paciente ausente a la hora de la medicación
		Ceftriaxona	Sólido parenteral	4	Medicamentos suspendidos
	12/3/2024	Ácido valpróico (Sal sódica)	Sólido oral	2	Medicamentos suspendidos
		Amikacina	Líquido parenteral	2	Paciente dado de alta
		Paracetamol	Líquido parenteral	5	Medicamentos suspendidos
		Ampicilina + Sulbactam	Sólido parenteral	1	Usuario en preparación para exámenes
	18/3/2024	Levofloxacin	Líquido parenteral	2	Traslado de paciente a otro servicio
		Paracetamol	Líquido parenteral	7	Paciente dado de alta
		Polietilenglicol (macrogol) en combinaciones	Sólido oral	1	Reacción adversa a medicamentos
		Meropenem (100mg)	Sólido parenteral	3	Reacción adversa a medicamentos
		Piperacilina + tazobactam	Sólido parenteral	2	Traslado de paciente a otro servicio
		Omeprazol	Sólido oral	5	Traslado de paciente a otro servicio
		Ceftriaxona	Sólido parenteral	1	Traslado de paciente a otro servicio
	29 /3/ 20	Levofloxacin	Líquido parenteral	3	Reacción adversa a medicamentos

		 REGISTRO DE SOBREPDUCCIÓN DETECTADOS EN DOSIS UNITARIA EN EL IESS AMBATO			
Área	Fecha	Medicación	Forma farmacéutica	Cantidad devuelto	Causa
		Paracetamol	Líquido parenteral	4	Usuario en preparación para exámenes
		Lactulosa	Solución oral	1	Falla terapéutica
		Metilprednisolona, succinato (125mg)	Sólido parenteral	1	Paciente dado de alta
		Amoxicilina + Ácido clavulánico	Sólido parenteral	1	Paciente dado de alta
		Eritropoyetina	Líquido parenteral	1	Falla terapéutica
		Ceftriaxona	Sólido parenteral	14	Traslado de paciente a otro servicio
		Cefazolina	Sólido parenteral	5	Usuario en preparación para exámenes
		Piperacilina + tazobactam	Sólido parenteral	4	Paciente ausente a la hora de la medicación
		Enoxaparina (60mg)	Líquido parenteral	3	Paciente dado de alta
		Enoxaparina (40mg)	Líquido parenteral	3	Paciente ausente a la hora de la medicación
		Cloruro de potasio	Líquido parenteral	7	Reacción adversa a medicamentos
		Acetilcisteína	Líquido parenteral	6	Usuario en preparación para exámenes
		Furosemida	Líquido parenteral	5	Paciente dado de alta
		Omeprazol	Sólido oral	7	Traslado de paciente a otro servicio
		Vancomicina	Sólido parenteral	1	Medicamentos suspendidos
		Ácido valpórico (Sal sódica)	Sólido oral	4	Paciente dado de alta
		Losartán	Sólido oral	6	Paciente dado de alta
		Tramadol	Líquido parenteral	2	Paciente ausente a la hora de la medicación
		Ampicilina + Sulbactam	Sólido parenteral	2	Medicamentos suspendidos
Total				193	

Según la Tabla 46, durante el mes de marzo, se registra la devolución de 193 medicamentos desde el área de medicina interna hacia la farmacia. Cabe destacar que estas devoluciones no se produjeron de manera uniforme durante todos los días del mes, sino que se concentraron en ciertos días específicos. El día 29 de marzo se destaca como el de mayor cantidad de devoluciones, con un total de 80 unidades devueltas.

La Tabla 47 presenta un análisis detallado de las causas más frecuentes por las cuales se regresaron los medicamentos desde el área de medicina interna, junto con la frecuencia y los porcentajes correspondientes. Esta información es fundamental para comprender las razones subyacentes de la sobreproducción y desarrollar estrategias específicas para abordarlas.

Tabla 47. Causas más frecuentes de devoluciones

CAUSAS MÁS FRECUENTES DE DEVOLUCIONES			
Causas	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
Paciente dado de alta	10	18,52%	18,52%
Reacción adversa a medicamentos	9	16,67%	35,19%
Medicamentos suspendido	8	14,81%	50,00%
Paciente ausente a la hora de la medicación	7	12,96%	62,96%
Traslado de paciente a otro servicio	7	12,96%	75,93%
Falla terapéutica	6	11,11%	87,04%
Usuario en preparación para exámenes	6	11,11%	98,15%
Paciente fallecido	1	1,85%	100,00%
Total	54	100,00%	

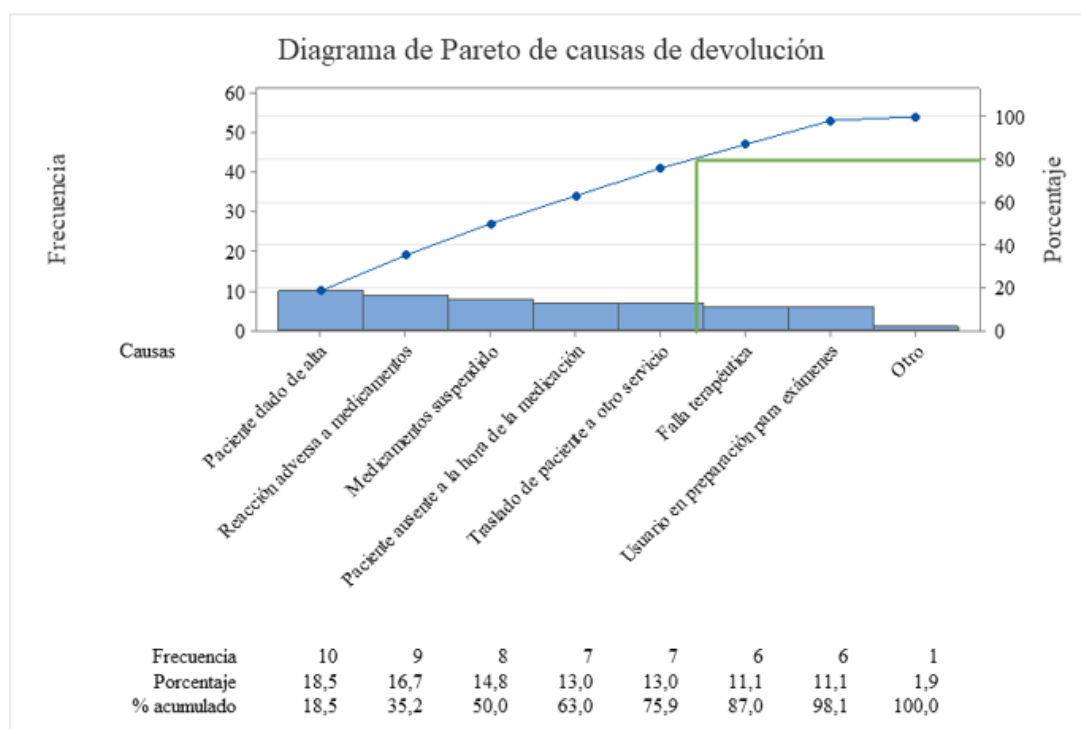


Figura 31. Diagrama de Pareto de causas de devolución

El Diagrama de Pareto presentado en la Figura 31 revela información crucial sobre las causas más frecuentes que originan la devolución de medicamentos y, en

consecuencia, el desperdicio por sobreproducción. Mediante esta herramienta gráfica, se logra identificar de manera precisa los "pocos vitales" y los "muchos triviales" en cuanto a las causas de devolución

Según los datos presentados, las tres causas principales que generan un mayor número de devoluciones son: pacientes dados de alta (18,52%), reacciones adversas a los medicamentos (16,67%) y medicación suspendida (14,81%). Estas causas, clasificadas como "pocos vitales", representan una oportunidad significativa para implementar acciones correctivas y preventivas enfocadas en mitigar su impacto y, en consecuencia, reducir el desperdicio por sobreproducción

Además, el Diagrama de Pareto también destaca otras causas relevantes, como pacientes ausentes a la hora de la medicación y pacientes trasladados a otros servicios, las cuales, si bien no son las principales, también contribuyen de manera considerable al problema de las devoluciones. Por otro lado, las causas identificadas como "muchos triviales", como fallas farmacéuticas, pacientes en preparación para exámenes y pacientes fallecidos, representan un menor impacto en términos de frecuencia, pero no deben ser descuidadas, ya que su abordaje puede contribuir a una mejora integral del proceso.

En la Tabla 48, se aprecian las formas farmacéuticas de los medicamentos que presentaron una mayor incidencia en el desperdicio generado en el servicio de medicina interna.

Tabla 48. Forma farmacéutica devuelta a farmacia (frecuencia)

FORMA FARMACÉUTICA DEVUELTA A FARMACIA (FRECUENCIA)			
Forma farmacéutica	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
Líquido parenteral	24	44,44%	44,44%
Sólido parenteral	16	29,63%	74,07%
Sólido oral	11	20,37%	94,44%
Solución oral	2	3,70%	98,15%
Polvo parenteral	1	1,85%	100,00%
Total	54	100,00%	

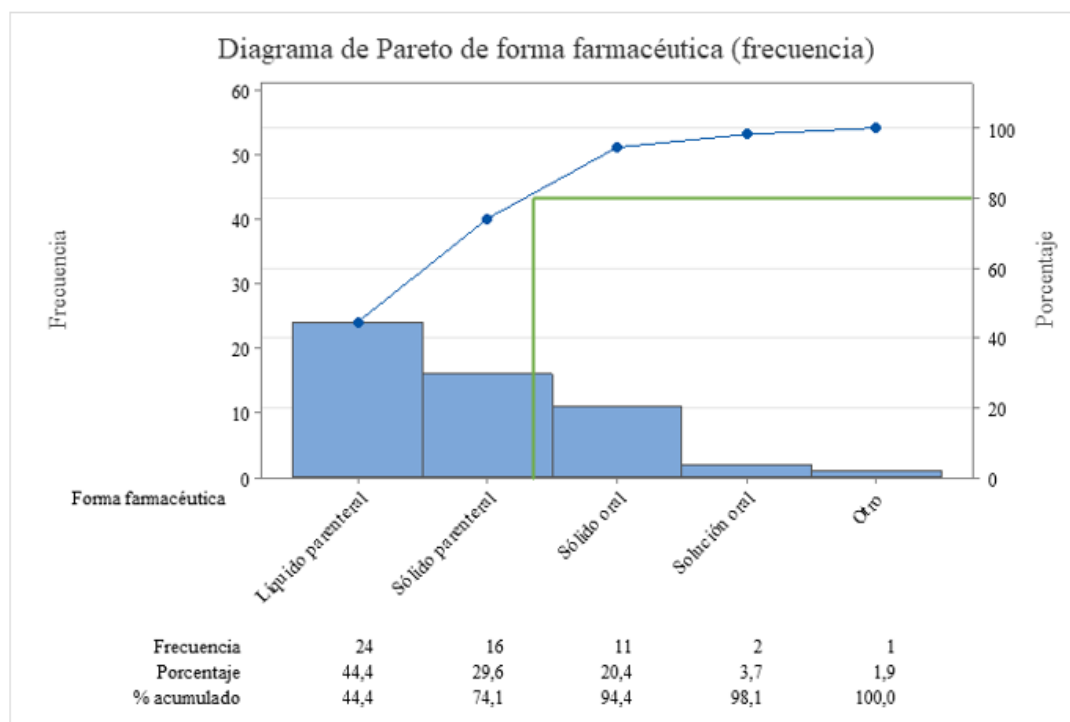


Figura 32. Diagrama de Pareto de forma farmacéutica(frecuencia)

En la Figura 32, se evidencia que la forma farmacéutica que con mayor frecuencia retorna a la bodega de farmacia desde los pisos de hospitalización específicamente de medicina interna es el líquido parenteral, representando el 44,44% del total de devoluciones. Por otro lado, el polvo parenteral solo constituye el 1,85% de estas devoluciones, ubicándose como uno de los desperdicios menos significativos según el diagrama de Pareto. Sin embargo, es preciso considerar que los medicamentos en forma de líquidos y sólidos parenterales son vitales para el tratamiento de los pacientes hospitalizados en medicina interna, por lo que su devolución a la bodega de farmacia implica un desperdicio de recursos e insumos que podrían haberse utilizado de manera más eficiente en la atención sanitaria.

En cambio, en la Tabla 49 se muestra la forma farmacéutica pero aquí se presenta el número de medicamentos que fueron devueltos al igual en el mes de marzo en el área de medicina interna.

Tabla 49. Forma farmacéutica devuelta a farmacia (cantidad)

FORMA FARMACÉUTICA DEVUELTA A FARMACIA (CANTIDAD)			
Forma farmacéutica	Cantidad	Porcentaje	Acumulado
Líquido parenteral	108	55,96%	55,96%
Sólido parenteral	52	26,94%	82,90%
Sólido oral	30	15,54%	98,45%
Solución oral	2	1,04%	99,48%
Polvo parenteral	1	0,52%	100,00%
Total	193	100,00%	

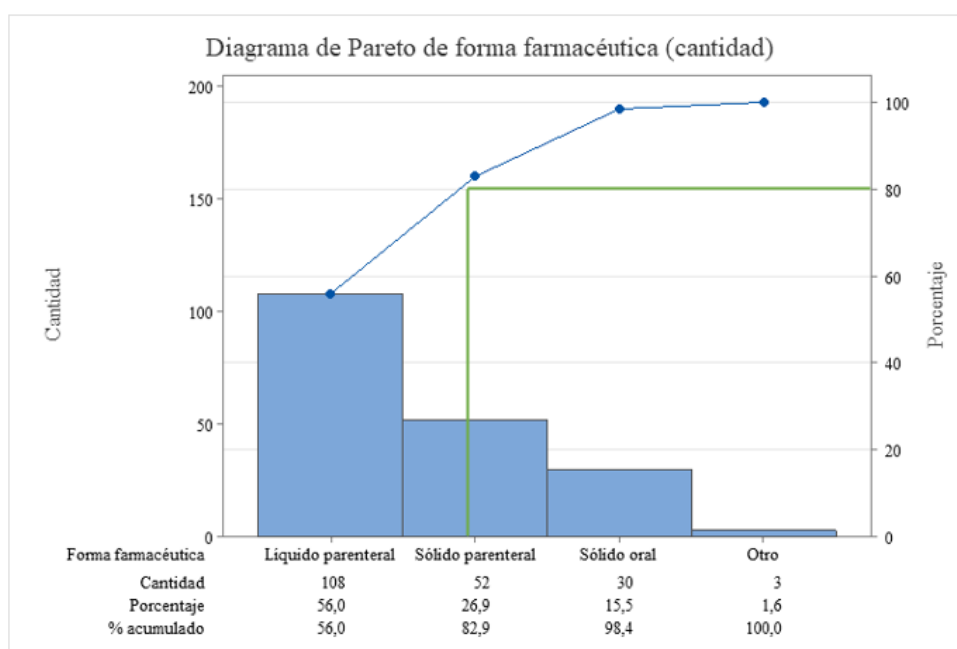


Figura 33. Diagrama de Pareto forma farmacéutica (cantidad)

En la Figura 33 se puede ver a través del Diagrama de Pareto al igual los líquidos y sólidos parentales con el 55,96% y 26,94% respectivamente son los que mayor cantidad de medicamentos fueron devueltos a farmacia considerados, así como los pocos vitales. En cambio, los sólidos orales, soluciones orales y polvo parental representan un porcentaje menor en la presencia de los medicamentos devueltos así considerados como los muchos triviales.

En la Tabla 50, se presenta los medicamentos que se han devuelto junto con las cantidades de unidades, estos datos se recolectaron de los registros que los bioquímicos farmacéuticos hacen cuando regresa un medicamento.

Tabla 50. Medicamentos que se ha devuelto en el mes de marzo

MEDICACIÓN DEVUELTA EN EL MES DE MARZO	
Medicación	Cantidad devuelto
Paracetamol	43
Ceftriaxona	19
Omeprazol	19
Amiodarona	10
Cloruro de potasio	9
Ampicilina + Sulbactam	9
Acetilcisteína	6
Losartán	6
Piperacilina + tazobactam	6
Ácido valpróico (Sal sódica)	6
Enoxaparina (40mg)	6
Metoclopramida	5
Cefazolina	5
Furosemida	5
Levofloxacina	5
Ácido ascórbico (Vitamina C)	3
Clindamicina	3
Meropenem (100mg)	3
Enoxaparina (60mg)	3
Cloruro de sodio	2
Ketorolaco	2
Amikacina	2
Tramadol	2
Lactulosa	2
Levotiroxina sódica	1
Sertralina	1
Espironolactona	1
Carvedilol	1
Complejo B	1
Fentanilo	1
Quetiapina	1
Polietilenglicol (macrogol) en combinaciones	1
Metilprednisolona, succinato (125mg)	1
Amoxicilina + Ácido clavulánico	1
Eritropoyetina	1
Vancomicina	1
Total	193

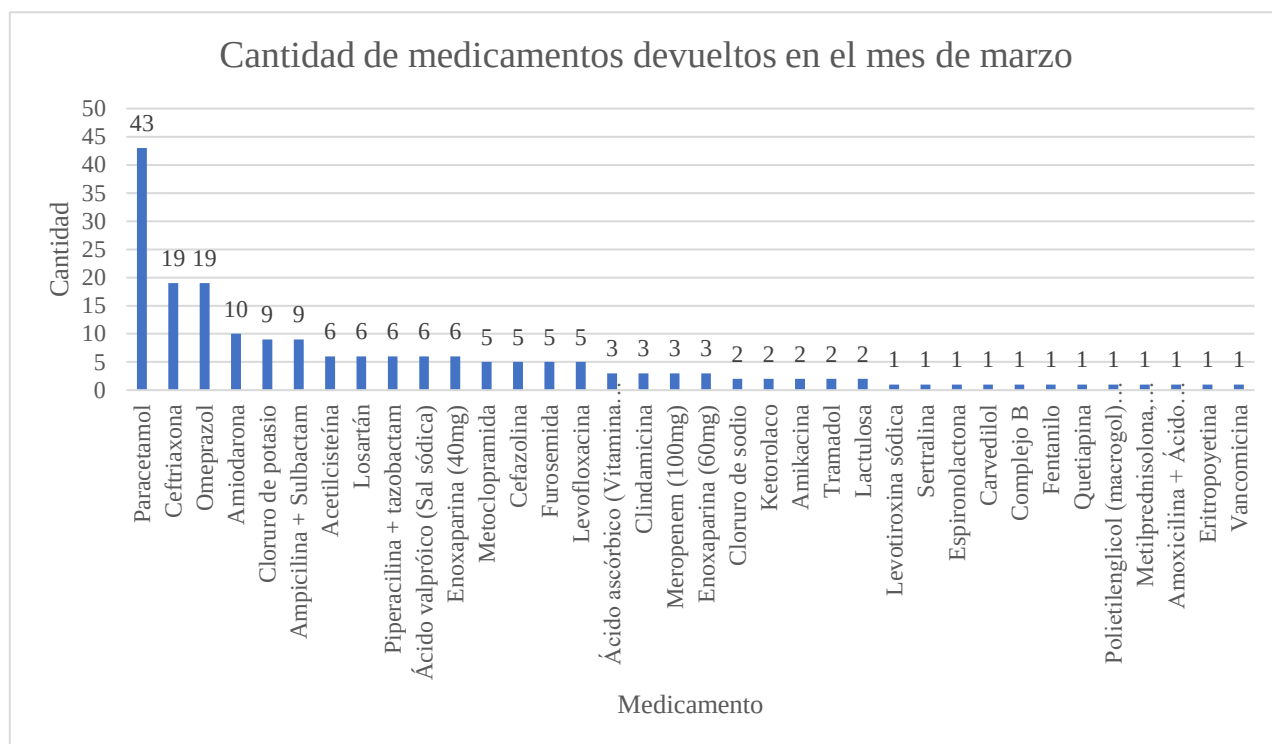


Figura 34. Cantidad de medicamentos devueltos en el mes de marzo

Como se muestra en la Figura 34 se puede ver que los medicamentos que más regresan a farmacia es el paracetamol con 43 unidades, ceftriaxona y omeprazol ambos con 19 unidades siendo los tres que más unidades han devuelto. En cuanto a las que menos medicamentos se han retornado son: Amoxicilina + Ácido clavulánico, eritropoyetina y vancomicina tan solo con un medicamento que regresó a farmacia.

3.10.7 Espera en farmacia

La Tabla 51, se presentan las razones que generaron tiempos de espera durante el mes de marzo en el proceso de elaboración de los cajetines, lo cual provocó demoras en su preparación y distribución en los diferentes pisos de hospitalización. Adicionalmente, se detalla el tiempo que tardó en iniciar la preparación de los cajetines debido a cada una de estas razones.

Tabla 51. Cuantificación de espera en farmacia

		ESPERAS EN DOSIS UNITARIA DEL IESS AMBATO			
Semana	Motivo	Tiempo de espera (seg)	Frecuencia (días)	Tiempo total empleado (seg)	Tiempo total empleado (min)
Semana 1	Falta de personal	1800	5	9000	150,00
	Falta de stock	192,6	1	192,6	3,21
	Interrupciones	620,32	2	1240,64	20,68
	Prioridades emergentes	360,24	1	360,24	6,00
	Retraso en la generación de prescripciones	1659,32	3	4977,96	82,97
Semana 2	Prioridades emergentes	298,54	1	298,54	4,98
	Interrupciones	602,65	1	602,65	10,04
	Falta de personal	1800	5	9000	150,00
	Retraso en la generación de prescripciones	1598,63	3	4795,89	79,93
Semana 3	Falta de stock	192,6	1	192,6	3,21
	Retraso en la generación de prescripciones	1602,98	2	3205,96	53,43
	Falta de personal	1800	5	9000	150,00
	Mantenimiento del espacio de bodega	71,6	5	358	5,97
Semana 4	Retraso en la generación de prescripciones	1635,96	4	6543,84	109,06
	Falta de personal	1800	5	9000	150,00
	Interrupciones	526,68	1	526,68	8,78
	Prioridades emergentes	311,13	1	311,13	5,19
	Mantenimiento del espacio de bodega	82,65	3	247,95	4,13
Total		16955,9	49	59854,68	997,58

Se puede observar que algunos motivos de espera se mantuvieron recurrentes semana tras semana, como es el caso de la falta de personal. Este factor se presentó todos los días de la semana durante todo el mes de marzo, retrasando constantemente la preparación de los cajetines. Esto ha dado como resultado un tiempo total de espera de 997,58 minutos durante el mes en cuestión.

Es importante destacar que, en ocasiones, se pueden presentar varios motivos de espera en un mismo día, lo cual agrava aún más las demoras en la finalización de la preparación de los cajetines. Esta situación puede generar retrasos significativos en la distribución oportuna de los medicamentos a los pacientes hospitalizados.

La Tabla 52, se presenta una clasificación semanal de los tiempos de espera registrados durante el proceso de elaboración de los cajetines en el área de farmacia de dosis unitaria. Esta información permite analizar la variabilidad de los tiempos de espera a lo largo de las diferentes semanas del mes de marzo.

Tabla 52. Tiempo empleado en farmacia por semanas

TIEMPO EMPLEADO EN FARMACIA POR SEMANAS			
Semana	Tiempo (min)	Porcentaje	Acumulado
Semana 1	262,86	26,35%	26,35%
Semana 2	244,95	24,55%	50,90%
Semana 3	212,61	21,31%	72,21%
Semana 4	277,16	27,78%	100%
Total	997,58	100%	

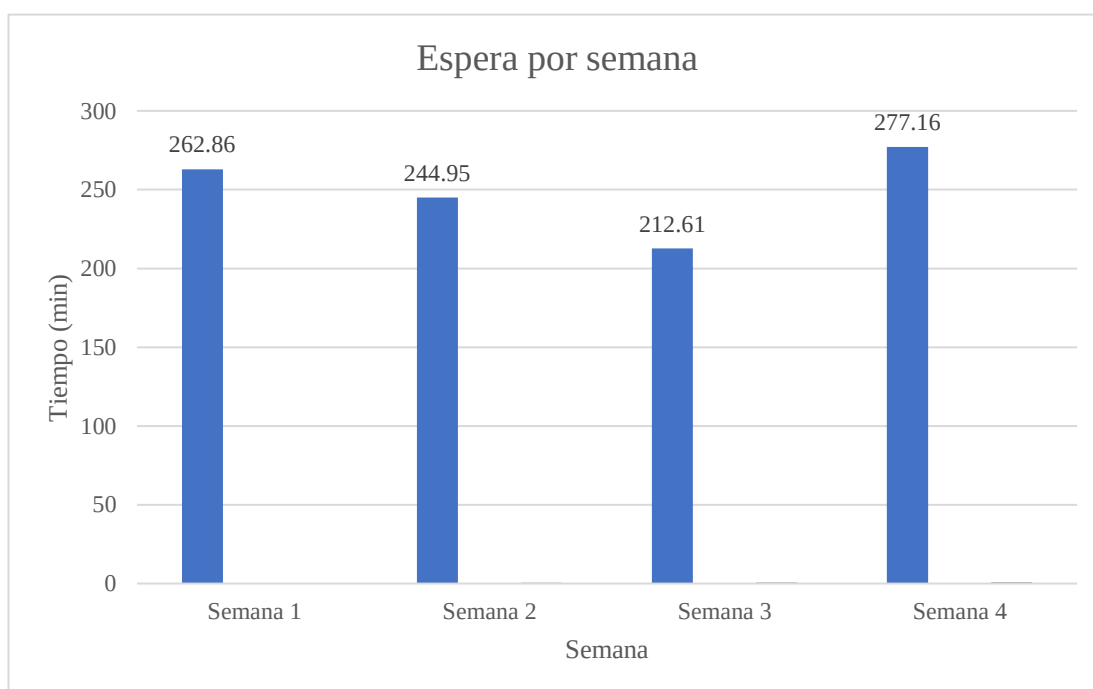


Figura 35. Espera por semana

Mediante el análisis de la Figura 35, se puede observar que la semana 4 registró la mayor cantidad de tiempo de espera, con un total de 277,16 minutos. Le sigue la semana 1, con 265,9 minutos de espera. Por otro lado, las semanas 2 y 3 presentaron tiempos de espera menores, con 244,95 minutos y 213,18 minutos, respectivamente.

La Tabla 53, se evidencia la frecuencia con la que se repiten cada uno de los motivos que generan tiempos de espera durante el proceso de preparación de los cajetines en el

área de farmacia de dosis unitaria durante el mes de marzo. Adicionalmente, se presenta el porcentaje que representa cada uno de estos motivos con respecto al total.

Tabla 53. Motivos de espera en farmacia en dosis unitaria

MOTIVOS POR LO CUAL HAY ESPERAS EN FARMACIA			
Motivo	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
Falta de personal	20	40,82%	40,82%
Retraso en la generación de prescripciones	12	24,49%	65,31%
Mantenimiento del espacio de bodega	8	16,33%	81,64%
Interrupciones	4	8,16%	89,80%
Prioridades emergentes	3	6,12%	95,92%
Falta de stock	2	4,08%	100,00%
Total	49	100,00%	

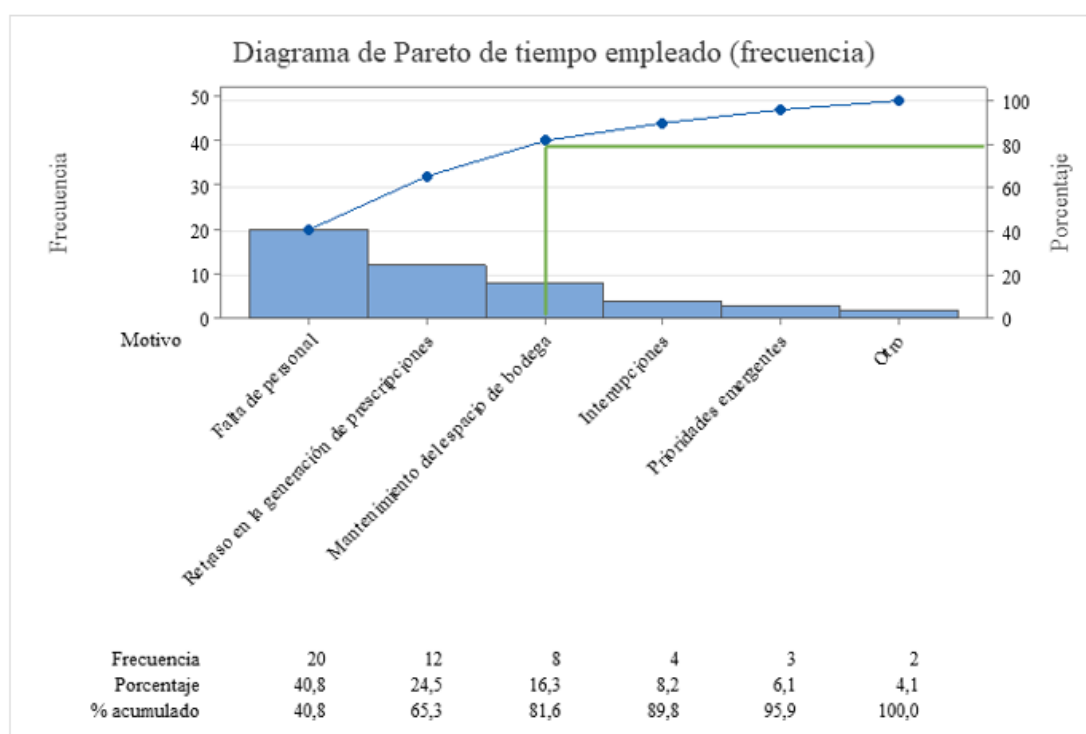


Figura 36. Diagrama de Pareto de motivos de espera

Mediante el análisis del Diagrama de Pareto en la Figura 36, se puede observar que el principal motivo que ocasiona demoras en la preparación de los cajetines es la falta de personal, representando el 38,46% del total. Por otro lado, el motivo que genera el menor tiempo de espera es cuando el estibador revisa el stock de farmacia.

Además, el análisis a través del Diagrama de Pareto permite identificar los motivos catalogados como "pocos vitales", los cuales son: la falta de personal, el retraso en la generación de prescripciones y el mantenimiento del espacio en la bodega.

Por otro lado, los motivos clasificados como "muchos triviales" incluyen: las diferentes interrupciones que puedan existir en esos momentos ya sean llamadas, consultas o preguntas de otro personal, y la entrega de reportes de importancia, la necesidad de sacar recetas con prioridad emergente y la falta de stock de los medicamentos necesarios para preparar los cajetines.

En la Tabla 54, se presentan los motivos que provocaron tiempos de espera durante la preparación de los cajetines en el área de farmacia de dosis unitaria durante el mes de marzo. Además, se detalla el tiempo total que cada uno de estos motivos genera en términos de demoras, junto con el porcentaje que representa cada uno con respecto al tiempo total de espera.

Tabla 54. Tiempo de espera en farmacia en dosis unitaria

TIEMPO EMPLEADO EN ESPERA EN FARMACIA			
Motivo	Tiempo (min)	Porcentaje	Acumulado
Falta de personal	600	60,15%	60,15%
Retraso en la generación de prescripciones	325,39	32,62%	92,77%
Interrupciones	39,5	3,96%	96,73%
Prioridades emergentes	16,17	1,62%	98,35%
Mantenimiento del espacio de bodega	10,1	1,01%	99,36%
Falta de stock	6,42	0,64%	100,00%
Total	997,58	100,00%	

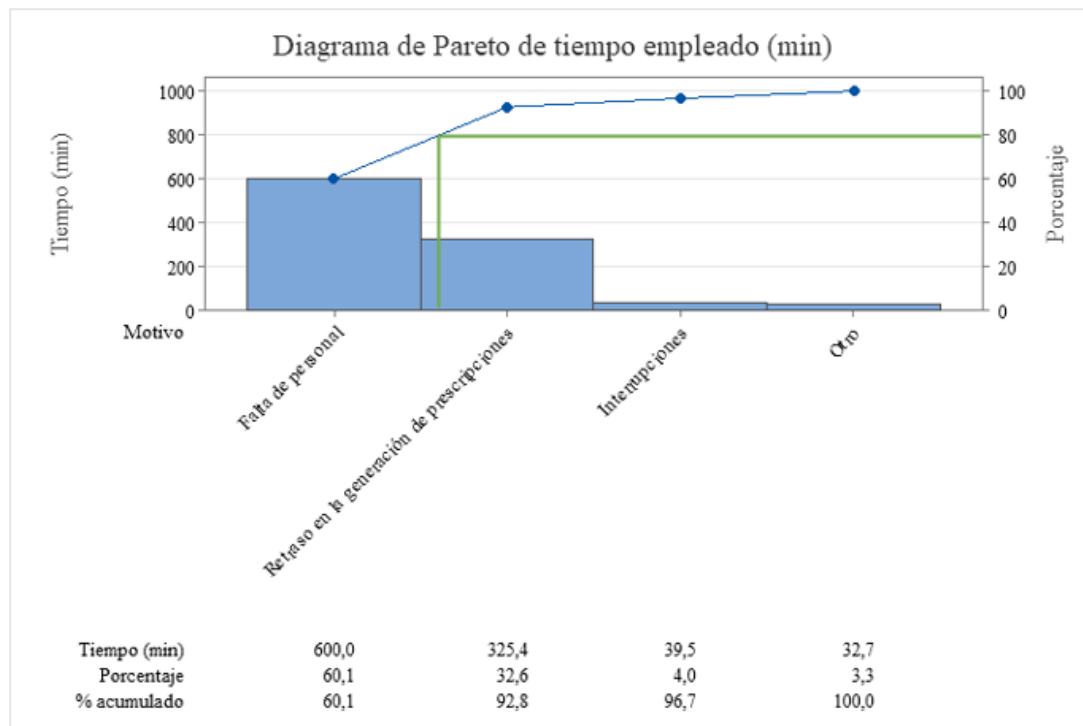


Figura 37. Diagrama de Pareto del tiempo de espera en farmacia

El análisis del Diagrama de Pareto en la Figura 37 permite identificar los factores que deben recibir mayor atención y prioridad en los esfuerzos de mejora. Según el principio de Pareto, los motivos considerados como "pocos vitales" son la falta de personal y el retraso en la generación de prescripciones, los cuales representan la mayor parte del tiempo total de espera.

Sin embargo, es importante destacar que, si bien los motivos restantes, como interrupciones, prioridades emergentes, mantenimiento y falta de stock en farmacia, no generan un impacto tan significativo como los principales, su reducción también debe ser considerada y abordada dentro de los planes de mejora continua.

Este análisis proporciona información valiosa para priorizar las acciones de mejora y optimización de procesos en el área de farmacia de dosis unitaria. Al identificar los motivos que generan los mayores tiempos de espera, como la falta de personal y el retraso en la generación de prescripciones, se pueden enfocar los esfuerzos en abordar estas causas raíz de manera efectiva.

Es importante destacar que los tiempos de espera prolongados representan un desperdicio significativo en términos de recursos y eficiencia operativa. Además, pueden tener un impacto negativo en la calidad de la atención médica brindada a los pacientes, ya que los retrasos en la preparación y distribución de los cajetines pueden afectar la administración oportuna de medicamentos y, en consecuencia, los resultados terapéuticos.

3.10.8 Resumen de desperdicios encontrados

La Tabla 55 presenta un resumen consolidado de los diversos tipos de desperdicios identificados tanto en el área de bodega de medicina como en la farmacia de dosis unitaria. Esta síntesis cuantitativa proporciona una visión general de los principales focos de ineficiencia y desperdicio que prevalecen en los procesos actuales. En primer lugar, la tabla muestra la cantidad de medicamentos que han sido devueltos a las áreas respectivas. Además, se incluye el número de recetas intervenidas o con defectos, lo que indica problemas en la precisión del proceso de preparación de medicamentos.

Otro aspecto clave reflejado en la tabla es el tiempo total invertido en esperas de demoras innecesarias durante el flujo de trabajo. Finalmente, la tabla cuantifica el transporte innecesario, tanto en términos de distancias recorridas como del tiempo empleado en realizar estos desplazamientos adicionales e improductivos. Este tipo de desperdicios no solo implica un uso ineficiente de recursos, sino también un impacto potencial en la calidad del servicio y la experiencia del paciente.

Tabla 55. Resumen de los desperdicios encontrados en bodega de medicina y farmacia de dosis unitaria

Área	Desperdicio	Cuantificación	Unidades	Cuantif.	Unidades
Bodega	Defecto	153169	Medicamentos solicitados fuera del día de despacho		
	Transporte innecesario	38,3	Minutos en dos meses	2997,971	Metros recorridos
	Espera	826,64	Minutos en dos meses		
Farmacia	Defecto	2432	Recetas intervenidas		
	Transporte innecesario	55214,246	Minutos al mes de todo el hospital	2922,75	Metros recorridos
	Espera	997,578	Minutos al mes		
	Sobreproducción	193	Medicamentos al mes en un piso		

3.11 Selección de herramientas Lean a ser propuestas

En el proceso de selección de herramientas Lean, se toma en cuenta varios factores clave. En primer lugar, se analiza las causas subyacentes que originaban cada uno de los desperdicios identificados. Además, se identifica las áreas específicas donde ocurrían estos desperdicios. Con base en la observación directa de los procesos, como se detalla en la Tabla 56, se puede determinar oportunidades de mejora. Asimismo, los resultados obtenidos del análisis y tratamiento de datos correspondientes a cada desperdicio identificado también fueron considerados para la selección de las herramientas Lean más adecuadas.

Tabla 56. Selección de las herramientas Lean aplicables en el IESS Ambato

Desperdicio	Sección	Causa	Oportunidad de mejora	Herramienta
Defectos	Bodega de medicina	Errores en la preparación de pedidos. Falla del personal.	Reducir errores en la preparación de pedidos. Capacitación del personal.	Poka - Yoke
Espera		Tiempo de espera en el momento de retirar el medicamento Falta de personal.	Reducir tiempos de espera Aumentar la eficiencia en la entrega de medicamentos.	5S-Flujo continuo
Transporte innecesario		Recorridos excesivos Falta de planificación de ruta.	Optimizar recorridos.	Kanban
Defectos	Farmacia dosis unitaria	Errores en la preparación de cajetines.	Reducir errores en la preparación de cajetines.	Poka - Yoke
Transporte innecesario		Recorridos excesivos Falta de planificación de rutas.	Optimizar los recorridos Reducir distancias y movimientos.	Kanban
Sobreproducción		Falta de comunicación con los pisos de hospitalización Preparación de dosis excesivas.	Reducir la devolución de medicamentos. Mejora la eficiencia en el uso de recursos.	Kanban
Espera		Tiempos de espera en la generación de indicaciones Tiempo de espera en la generación de prescripciones.	Reducir tiempos de espera. Aumentar la satisfacción del paciente.	Flujo continuo

En la tabla precedente, se presenta las herramientas Lean propuestas para mitigar los desperdicios identificados tanto en la bodega de medicina como en la farmacia de dosis unitaria. Con el fin de estandarizar y facilitar la implementación de estas herramientas, se desarrolla un manual que detalla su aplicación en ambas áreas.

Para abordar el desperdicio de defectos, se plantea la implementación de dispositivos Poka-Yoke (a prueba de errores) en ambos servicios. Estos mecanismos buscan prevenir errores humanos durante la preparación y manipulación de medicamentos, contribuyendo a mejorar la calidad y seguridad de los procesos.

En cuanto al desperdicio de espera, se propone la adopción del flujo continuo. Esto implica reorganizar el flujo de actividades de manera secuencial y sin interrupciones, con el objetivo de reducir los tiempos de espera y mejorar la eficiencia operativa. Para minimizar el transporte innecesario y la sobreproducción se sugiere la implementación de tarjetas Kanban. Esta herramienta permite regular la producción de dosis en función de la demanda real de los pisos de hospitalización, evitando la preparación excesiva y la devolución de la mayoría de los medicamentos nuevamente a farmacia.

3.12 Trazo del VSM con herramientas Lean

En el VSM que se presenta a continuación en la Figura 38, se han seleccionado herramientas específicas de la metodología Lean para su implementación en eventos Kaizen. Estas herramientas facilitarán un flujo más eficiente en el proceso de medicación y están diseñadas para minimizar los desperdicios. Se utiliza tres herramientas Lean, que se relacionan y complementan entre sí, con el objetivo de eliminar los desperdicios de manera efectiva.

En la Tabla 57, se presenta un resumen de los desperdicios identificados y las herramientas Lean propuestas para su mitigación. Además, se incluye una estimación del porcentaje de reducción que se espera alcanzar con la implementación de estas herramientas, basada en experiencias previas reportadas en diversas fuentes bibliográficas.

Tabla 57. Estimación de mejoras en cada área

Área	Desperdicio	Cuantificación	Unidades	Herramienta	Posible mejora		
Bodega	Defecto	153169	Medicamentos solicitados fuera del día de despacho	Poka-Yoke	Reducción del 48% [29]	79648	Medicamentos solicitados
	Transporte innecesario	38,3	Minutos en dos meses	Kanban	Reducción del 13%[30]	33,3	Minutos en dos meses
		2997,97	Metros recorridos			2608,97	Metros recorridos
	Espera	826,64	Minutos en dos meses	5S	Reducción del 36% [31]	529,05	Minutos en dos meses
Farmacia	Defecto	2432	Recetas intervenidas	Poka-Yoke	Reducción del 48% [29]	1265	Recetas intervenidas
	Transporte innecesario	55214,24	Minutos al mes de todo el hospital	Kanban	Reducción del 13%[30]	48036,39	Minutos al mes de todo el hospital
		2922,75	Metros recorridos			2542,8	Metros recorridos
	Espera	997,57	Minutos al mes	Flujo continuo	Reducción del 75%[32]	249,4	Minutos al mes
	Sobreproducción	193	Medicamentos al mes en un piso	Kanban	Reduce el 7% [33]	180	Medicamentos al mes

Según los estudios consultados, se estima que la implementación de la herramienta Poka-Yoke podría reducir los defectos en un 48% [29]. En cuanto al transporte innecesario, la implementación del sistema Kanban se proyecta que reduciría los recorridos adicionales en un 13% [30]. Asimismo, la aplicación de Kanban para la gestión del inventario y la producción se estima que podría disminuir la sobreproducción en un 7% [33]. Por otro lado, la implementación de la metodología 5S, enfocada en el orden, la limpieza y la estandarización de los procesos, se prevé que podría reducir los tiempos de espera en un 36% [31]. Finalmente, en el ámbito de la farmacia de dosis unitaria, se estima que las herramientas de flujo continuo podrían reducir los tiempos de espera en la elaboración de cajetines en un 75% [32]. Se busca alcanzar al menos los porcentajes mencionados y, mediante la implementación de la mejora continua, mantener y mejorar los resultados obtenidos.

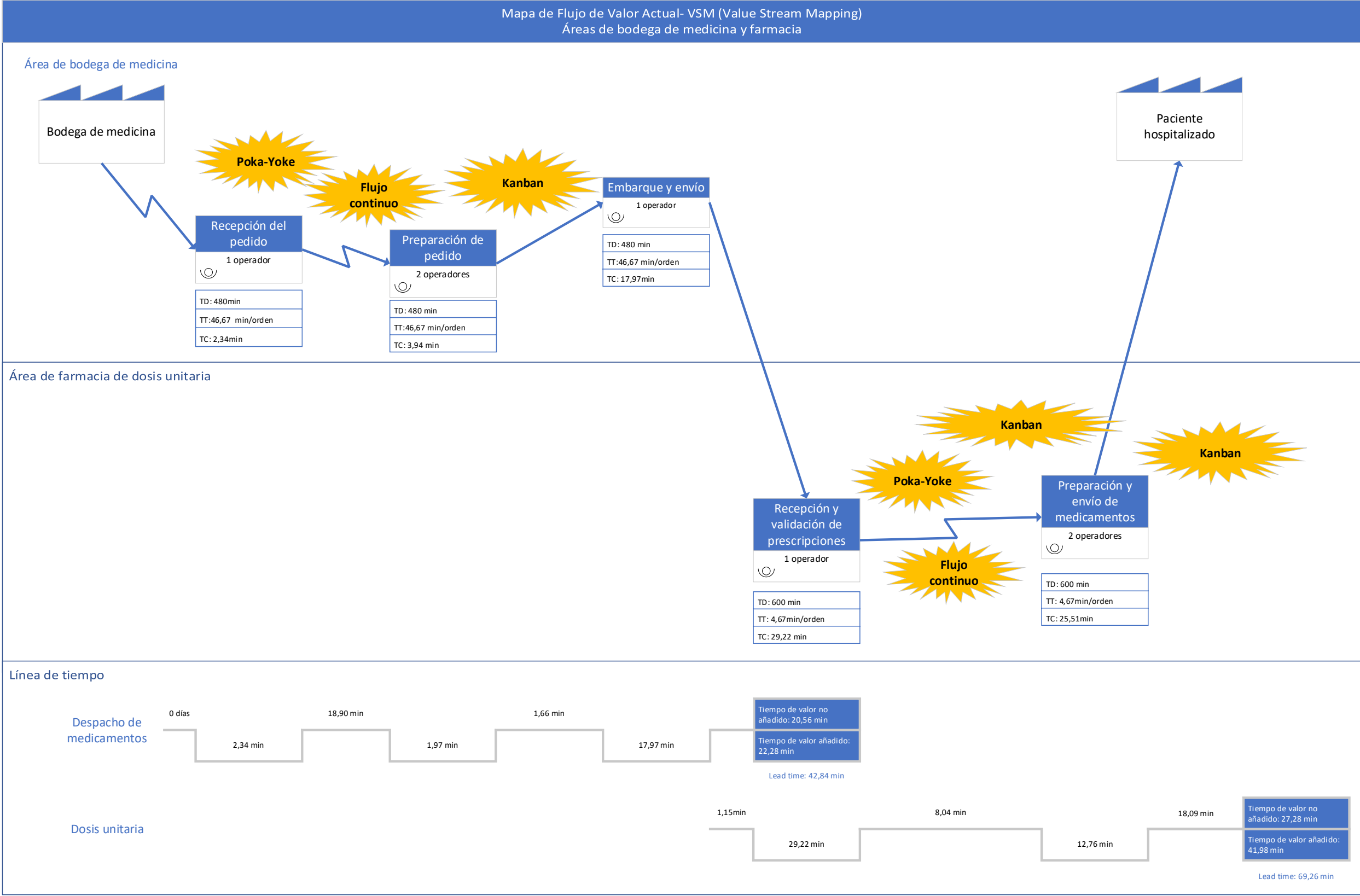


Figura 38. VSM con herramientas Lean a aplicar

3.13 Propuesta de solución

Una vez seleccionadas las herramientas Lean más adecuadas para mitigar los desperdicios identificados en las áreas de bodega de medicina y farmacia del IESS Ambato, se procede a elaborar un manual de procesos exhaustivo. Este manual consta de tres secciones correspondientes a cada una de las herramientas seleccionadas, con el objetivo de facilitar su implementación efectiva y estandarizada.

Cada sección del manual se encuentra estructurada de manera sistemática, abordando aspectos clave para la correcta aplicación de las herramientas Lean. En primer lugar, se define el objetivo que se persigue con la implementación de cada herramienta, lo cual permite enfocar los esfuerzos y recursos de manera adecuada.

Seguidamente, se establece el alcance de aplicación de cada herramienta, delimitando las áreas, procesos y actividades que serán abordadas. Esto brinda claridad y facilita la planificación y asignación de recursos necesarios para su implementación exitosa.

Además, se incluye una sección de definiciones, donde se explican los conceptos y terminología clave relacionados con cada herramienta Lean. Esto garantiza una comprensión común entre todos los involucrados y evita posibles malinterpretaciones o confusiones durante la implementación.

Finalmente, la sección más extensa del manual se enfoca en el desarrollo de las fases para implementar cada herramienta Lean. En esta sección, se detallan los pasos específicos a seguir, las actividades a realizar, los responsables asignados y los recursos necesarios. Estas fases se encuentran respaldadas por la literatura especializada y las mejores prácticas reportadas en entornos hospitalarios similares, lo que asegura un enfoque riguroso y basado en evidencia.

Es importante destacar que el manual de procesos ha sido diseñado con un enfoque práctico y accesible, facilitando su comprensión y aplicación por parte de todo el personal involucrado en la implementación de las herramientas Lean. Además, se promueve la participación de los colaboradores, fomentando una cultura de mejora continua y compromiso con la optimización de los procesos. Como lo muestra el Anexo G.

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- La implementación de la metodología Lean Healthcare en la bodega de medicina y farmacia del IESS Ambato busca ser una metodología efectiva para mejorar la eficiencia operativa y reducir los desperdicios, a través de la identificación y eliminación de los mismo, optimizando el flujo de trabajo, disminuyendo los tiempos de espera y minimizado los errores en la preparación y distribución de medicamentos. Esto busca no solo mejorar la satisfacción del personal y de los pacientes, sino que también contribuir a una gestión más eficaz de los recursos disponibles.
- Mediante la aplicación de técnicas de observación directa, análisis de datos y herramientas de diagnóstico Lean, como el VSM y el diagrama de causa raíz, se logró identificar los principales desperdicios presentes en el despacho de la bodega de medicina y farmacia de dosis unitaria. Entre los desperdicios hallados se encuentran los defectos, el transporte innecesario, los tiempos de espera y la sobreproducción. Este diagnóstico exhaustivo permitió comprender a profundidad la situación actual y como estos afectan directamente la eficiencia operativa y la calidad del servicio prestado a los pacientes.
- Se logró cuantificar el impacto de los desperdicios identificados en los procesos de la bodega de medicina y farmacia. Se determinó que los desperdicios con mayor afectación en la bodega de medicina fueron los defectos y las esperas, mientras que, en la farmacia de dosis unitaria, los desperdicios más críticos fueron el transporte innecesario y las esperas en la elaboración de los cajetines. Esto permitió priorizar las áreas que requieren una intervención inmediata.
- Basado en el diagnóstico realizado y la cuantificación de los desperdicios, se planteó como propuesta de aplicación de herramientas Lean Healthcare específicas para la bodega de medicina y farmacia del IESS Ambato. Esta propuesta incluyó la implementación de cuatro herramientas como el Poka-

Yoke, flujo continuo, el método de 5s, y Kanban. Además, se desarrolló un manual detallado con directrices claras que guía la implementación efectiva y el mantenimiento de estas herramientas. La propuesta busca optimizar los procesos, reducir o eliminar los niveles de desperdicios y, en consecuencia, mejorar la eficiencia operativa y la calidad de la atención brindada a los pacientes.

4.2 Recomendaciones

- Implementar las herramientas Lean Healthcare propuestas de manera metódica y estricta, siguiendo el manual de procesos desarrollado. Esta implementación ayudará a abordar de manera efectiva los diferentes desperdicios identificados en los procesos de bodega de medicina y farmacia de dosis unitaria. Con ello se garantiza la optimización de los flujos de trabajo y eliminar aquellos tiempos innecesarios junto con aquellas cantidades que representan un defecto y los metros recorridos excedentes.
- Establecer un programa de capacitación y concientización exhaustivo para todo el personal involucrado en bodega de medicina y farmacia de dosis unitaria. Este programa debe estar diseñado para garantizar una comprensión profunda y sólida de los principios fundamentales de la metodología Lean Healthcare, así como de las herramientas específicas que se implementarán. Una adecuada asimilación de estos conceptos por parte de todos los colaboradores facilitará la adopción efectiva y el uso correcto de las nuevas propuestas.
- Fomentar y promover activamente el desarrollo de una organización enfocada en la mejora continua dentro de la institución. Implica alentar y facilitar la participación de los empleados en la identificación proactiva de los problemas y oportunidades de mejora, incluyendo la propuesta e implementación de soluciones efectivas. Esta cultura de mejora continua permitirá mantener y consolidar los beneficios obtenidos a través de las iniciativas de implementación de herramientas Lean Healthcare, al mismo tiempo que sentará las bases para la identificación constante de nuevas áreas de optimización.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] A. L. P. Magalhães, A. L. Erdmann, E. L. da Silva, and J. L. G. Dos Santos, “Lean thinking in health and nursing: An integrative literature review,” 2016, *University of Sao Paulo, Ribeirao Preto College of Nursing Organisation*. doi: 10.1590/1518-8345.0979.2734.
- [2] G. Domínguez, “Lean manufacturing en gestión hospitalaria,” 2020.
- [3] M. O. Grassi *et al.*, “Implementation of Lean healthcare methodology in designing an Intravitreal Injection Center: first Italian experience,” *Int Ophthalmol*, vol. 40, no. 10, pp. 2607–2615, Oct. 2020, doi: 10.1007/s10792-020-01441-1.
- [4] É. Castrillón and L. González, “Aplicación de Lean healthcare como metodología de gestión de calidad en el servicio de urgencias de la ESE hospital san juan de dios del carmen de viboral,” Universidad Cooperativa de Colombia, Medellín, 2020.
- [5] L. B. de Barros *et al.*, “Lean healthcare tools for processes evaluation: An integrative review,” Jul. 02, 2021, *MDPI AG*. doi: 10.3390/ijerph18147389.
- [6] S. Ruiz and J. Villareal, “Desarrollo de la metodología Lean Healthcare, como estrategia de mejoramiento continuo, que permita elevar el nivel de servicio prestado en el área de Imágenes Diagnósticas del Hospital Universitario de La Samaritana (HUS),” Universidad Libre de Colombia, Bogotá, 2017.
- [7] M. Graban and J. Toussaint, *Lean Hospitals: Improving quality, patient safety, and employee engagement*. Productivity Press., 2016. Accessed: Oct. 19, 2023. [Online]. Available: <https://doi.org/10.4324/9781315380827>
- [8] Universidad Nacional Autónoma de México, “Mejora de procesos y proyecto integrador ,” México, 2021.
- [9] F. Meyers, *Estudio de tiempos y movimientos para la manufactura agil* . México: Pearson Educacion , 2000.

- [10] B. Niebel and A. Freivalds, *Ingeniería Industria: Métodos, estándares y diseño del trabajo*, Primera edición. México: McGraw Hill Education, 2009.
- [11] J. Freire, “Análisis de los niveles de desperdicio desde la perspectiva de Lean Manufacturing en la empresa Renova,” Universidad Técnica de Ambato , Ambato, 2023.
- [12] M. Groover, *Work systems: The methods, measurement and management of work*, First Edition. Pearson Education Limited, 2014.
- [13] J. Hernández and A. Vizán, *Lean Manufacturing conceptos, técnicas e implementación*. Madrid: Fundación EOI, 2013.
- [14] S. A. Torabi, S. H. Pour, and N. Shamsi G., “Lean healthcare,” in *International Series in Operations Research and Management Science*, vol. 262, Springer New York LLC, 2018, pp. 543–568. doi: 10.1007/978-3-319-65455-3_21.
- [15] J. Reyes, J. Mula, and M. Díaz-Madroñero, “Development of a conceptual model for lean supply chain planning in industry 4.0: multidimensional analysis for operations management,” *Production Planning & Control*, vol. 34, no. 12, pp. 1209–1224, Sep. 2023, doi: 10.1080/09537287.2021.1993373.
- [16] R. Bercaw, *Taking Improvement from the Assembly Line to Healthcare: The Application of Lean within the Healthcare Industry*, Second. Routledge, Taylor & Francis Group, 2021.
- [17] M. García and A. Amador, “Cómo aplicar ‘Value Stream Mapping’ (VSM).,” vol. 8, no. 2, pp. 68–83, 2019, doi: 10.17993/3ctecno/2019.
- [18] H. Gutiérrez, *Calidad y productividad*, Cuarta edición. México : McGraw Hill Education , 2014.
- [19] S. Vinodh, *Lean Manufacturing; Fundamentals, Tools, Approaches, and Industry 4.0 Integration*, First Edition. Florida: CRC Press, 2023.
- [20] M. Nelson, *Sustaining Lean in Healthcare*. Florida: CRC Press, 2011.

- [21] T. Pyzdek, *The Lean Healthcare Handbook a complete guide to creating Healthcare workplaces*, Second Edition. Springer International Publishing, 2021. [Online]. Available: <http://www.springer.com/series/10101>
- [22] H. Gutiérrez, *Control estadístico de calidad y seis sigma*, Segunda edición. México : McGraw Hill, 2009.
- [23] K. A. Amado López, M. P. Osorio Rubio, E. A. Molina Gómez, and E. L. Duarte Forero, “Desarrollo de la metodología Lean Healthcare en el servicio de medicina interna de una institución hospitalaria de carácter público,” *Revista Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información*, vol. 7, no. 13, pp. 45–56, Jan. 2020, doi: 10.21017/rimci.2020.v7.n13.a74.
- [24] E. Sánchez, “Auditoría de gestión al proceso de compras de medicamentos en la fase precontractual en el área de adquisiciones del Hospital General Ambato-IESS”, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2023.
- [25] N. Hurtado, “Riesgos laborales en la central de esterilización del hospital general Ambato (IESS) periodo Enero/Junio 2018,” Universidad Regional Autónoma de los Andes “UNIANDES,” Ambato , 2018.
- [26] Ministerio de Salud Pública, “Recepción, almacenamiento, distribución y transporte de medicamentos, dispositivos médicos y otros bienes estratégicos en la Red Pública Integral de Salud,” Ecuador, 2022.
- [27] Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, “Manual de procesos para la gestión farmacéutica,” Ecuador, 2016.
- [28] H. Iswanto, *Lean implementation in hospital departments How to move from good to great services*. Taylor & Francis Group, LLC, 2019.
- [29] S. T. Khorasani, R. Feizi, and H. Tohidi, “The effect of poka-yoke implementation on intravenous medication error in hospital inpatient pharmacy,” in *The 2018 IISE Annual Conference K.*, 2018. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/331998574>

- [30] B. Romeira, A. Moura, and M. Robaina, “The Kanban System’s Environmental Impacts: A Comparative Study,” in *The 5th NA International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, Detroit: Environmental Science, Business, Engineering, Aug. 2020, pp. 1396–1407.
- [31] D. Almutairi, L. Alrghaib, M. Alenezi, M. Almutairi, R. Alajami, and L. Alfandi, “Waiting time reduction in outpatient clinic using Lean techniques,” in *The 2020 IISE Annual Conference*, 2020, pp. 435–440.
- [32] C. Tagle, “Reducción de tiempos e implementación de diseño para el proceso de entrega de órdenes para el cliente categoría ‘A’ en Foxconn (Manufactura esbelta-supermercado).,” Universidad Autónoma de CD. Juárez, México, 2020.
- [33] S. Rojas-Benites, A. Castro-Arroyo, G. Viacava, V. Aparicio, and C. del Carpio, “Reduction of Waste in an SME in the Meat Sector in Peru through a Lean Manufacturing Approach Using a Model Based on 5S, Standardization, Demand Forecasting and Kanban,” in *The 2021 7th International Conference on Industrial and Business Engineering*, New York, NY, USA: ACM, Sep. 2021, pp. 279–285. doi: 10.1145/3494583.3494592.
- [34] F. D. Cifone, A. Portioli-Staudacher, and A. Silla, “Lean Healthcare: How to Start the Lean Journey,” 2020, pp. 321–329. doi: 10.1007/978-3-030-41429-0_32.
- [35] A. Ward, *The Healthcare innovator’s workbook making lean design in Healthcare happen*, First Edition. New York : Routledge/Productivity Press, 2020.
- [36] C. Stark, E. Mead, and M. Thompson, *International Examples of Lean in Healthcare*, First Edition. New York: Productivity Press, 2022. doi: 10.4324/9780429346958.

ANEXOS

Anexo A. Codificación de las actividades de bodega de medicina y farmacia

Tabla A1. Codificación de actividades

BODEGA DE MEDICINA		
Despacho		
Recepción del pedido		
N°	Actividad	Codificación
1	Recepción del pedido generado desde la unidad requirente.	BMR-A01
2	Revisión y autorización del pedido de acuerdo con las existencias en bodega y fechas de expiración.	BMR-A02
Preparación del pedido		
1	Proceder a preparar el pedido considerando las cantidades, lotes y fechas de expiración.	BMP-A01
2	El personal operativo de bodega traslada el pedido preparado al sitio de despacho.	BMP-A02
3	Contar y a verificar el estado de cada uno de los productos seleccionados.	BMP-A03
4	Firmar la hoja de pedido.	BMP-A04
Embarque y envío del pedido		
1	Colocar el medicamento en el transporte.	BME-A01
2	Trasladar la medicación.	BME-A02
FARMACIA		
Dosis unitaria		
Recepción y validación de prescripciones		
1	Visita en la mañana a cada paciente en sus habitaciones.	FDR-A01
2	Actualizar el “Perfil Farmacoterapéutico Electrónico del Paciente” en base a las novedades.	FDR-A02
3	Ingreso al sistema informático AS 400 las dependencias atendidas.	FDR-A03
4	Realizará el respectivo análisis y validación de las prescripciones de cada paciente.	FDR-A04
5	Registrar en el formulario los medicamentos que no constan en la sábana.	FDR-A05
Preparación y envío de medicamentos		
1	Proceder a rotular los cajetines.	FDP-A01
2	Preparar los cajetines respectivos en base a las prescripciones.	FDP-A02
3	Realizar el reempaque de los medicamentos.	FDP-A03
4	Colocar el visto bueno en el registro.	FDP-A04
5	Almacenar en el lugar respectivo.	FDP-A05
6	Consignar su firma y sello.	FDP-A06
7	Dejar en la estación de enfermería.	FDP-A07
8	Entregar la medicación a los pacientes	FDP-A08

Anexo B. Tiempos preliminares de bodega de medicina

Tabla A2. Tiempo preliminar de recepción del pedido

					ESTUDIO DE TIEMPOS PRELIMINAR EN EL ÁREA DE FARMACIA DEL IESS AMBATO		
Proceso	Despacho			Realizado por	Investigador		
Sección	Recepción del pedido			Revisado por	Ing. Israel Naranjo		
Toma de tiempos preliminares							
N°	Descripción de actividades	Codificación	Muestras		TO (s)	TO (min)	TO (hh:mm:ss)
			1	2			
1	Recepción del pedido generado desde la unidad requirente.	BMR-A01	58,21	59,84	59,025	0,98	0:00:59
2	Revisión y autorización del pedido de acuerdo con las existencias en bodega y fechas de expiración.	BMR-A02	41,4	41,9	41,65	0,69	0:00:42
Tiempo de ciclo					100,675	1,67	0:01:41

Tabla A3. Tiempo preliminar de preparación del pedido

					ESTUDIO DE TIEMPOS PRELIMINAR EN EL ÁREA DE FARMACIA DEL IESS AMBATO		
Proceso	Despacho			Realizado por	Investigador		
Sección	Preparación del pedido			Revisado por	Ing. Israel Naranjo		
Toma de tiempos preliminares							
N°	Descripción de actividades	Codificación	Muestras		TO (s)	TO (min)	TO (hh:mm:ss)
			1	2			
1	Proceder a preparar el pedido considerando las cantidades, lotes y fechas de expiración.	BMP-A01	34,35	35,12	34,735	0,57	0:00:35
2	El personal operativo de bodega traslada el pedido preparado al sitio de despacho.	BMP-A02	30,26	30,7	30,48	0,50	0:00:30
3	Contar y a verificar el estado de cada uno de los productos seleccionados.	BMP-A03	18,51	19,03	18,77	0,31	0:00:19
4	Firmar la hoja de pedido.	BMP-A04	87,51	86,21	86,86	1,44	0:01:27
Tiempo de ciclo					170,84	2,84	0:02:51

Tabla A4. Tiempo preliminar de embarque y envío del pedido

					ESTUDIO DE TIEMPOS PRELIMINAR EN EL ÁREA DE FARMACIA DEL IESS AMBATO		
Proceso	Despacho			Realizado por	Investigador		
Sección	Embarque y envío del pedido			Revisado por	Ing. Israel Naranjo		
Toma de tiempos preliminares							
N°	Descripción de actividades	Codificación	Muestras		TO (s)	TO (min)	TO (hh:mm:ss)
			1	2			
1	Colocar el medicamento en el transporte.	BME-A01	7,62	8,13	7,875	0,13	0:00:08
2	Trasladar la medicación.	BME-A02	784,2	810,7	797,45	13,29	0:13:17
Tiempo de ciclo					805,32	13,42	0:13:25

Anexo C. Tiempos preliminares de farmacia de dosis unitaria

Tabla A5. Tiempo preliminar de recepción y validación de prescripciones

			ESTUDIO DE TIEMPOS PRELIMINAR EN EL ÁREA DE FARMACIA DEL IESS AMBATO						
Proceso	Dosis unitaria		Realizado por				Investigador		
Sección	Recepción y validación de prescripciones		Revisado por				Ing. Israel Naranjo		
Toma de tiempos preliminares									
N°	Descripción de actividades	Codificación	Muestras				TO (s)	TO (min)	TO (hh:mm:ss)
			1	2	3	4			
1	Visita en la mañana a cada paciente en sus habitaciones.	FDR-A01	603,21	843,33	591,31	664,21	675,51	11,25	0:11:16
2	Actualizar el “Perfil Farmacoterapéutico Electrónico del Paciente” en base a las novedades.	FDR-A02	62,51	58,53	59,85	63,33	61,05	1,017	0:01:01
3	Ingreso al sistema informático AS 400 las dependencias atendidas.	FDR-A03	32,63	31,31	29,21	33,64	31,69	0,52	0:00:32
4	Realizará el respectivo análisis y validación de las prescripciones de cada paciente.	FDR-A04	168,84	201,96	178,38	241,87	197,76	3,29	0:03:18
5	Registrar en el formulario los medicamentos que no constan en la sábana.	FDR-A05	241,74	303,64	254,17	294,84	273,59	4,55	0:04:34
Tiempo de ciclo							1239,62	20,66	0:20:40

Tabla A6. Tiempo preliminar de preparación y envío de medicamentos

					ESTUDIO DE TIEMPOS PRELIMINAR EN EL ÁREA DE FARMACIA DEL IESS AMBATO				
Proceso	Dosis unitaria				Realizado por		Investigador		
Sección	Preparación y envío de medicamentos				Revisado por		Ing. Israel Naranjo		
Toma de tiempos preliminares									
N°	Descripción de actividades	Codificación	Muestras				TO (s)	TO (min)	TO (hh:mm:ss)
			1	2	3	4			
1	Proceder a rotular los cajetines.	FDP-A01	24,32	23,21	21,89	23,87	23,32	0,39	0:00:23
2	Preparar los cajetines respectivos en base a las prescripciones.	FDP-A02	267,12	311,54	234,45	306,96	280,02	4,67	0:04:40
3	Realizar el reempaque de los medicamentos.	FDP-A03	37,85	41,32	39,31	38,75	39,31	0,66	0:00:39
4	Colocar el visto bueno en el registro.	FDP-A04	11,22	10,87	11,37	13,31	11,69	0,19	0:00:12
5	Almacenar en el lugar respectivo.	FDP-A05	27,65	28,33	30,42	28,85	28,81	0,48	0:00:29
6	Consignar su firma y sello.	FDP-A06	10,95	12,56	11,78	11,88	11,79	0,20	0:00:12
7	Dejar en la estación de enfermería.	FDP-A07	402,12	356,45	423,32	387,37	392,32	6,54	0:06:32
8	Entregar la medicación a los pacientes	FDP-A08	352,65	341,21	332,86	365,92	348,16	5,80	0:05:48
Tiempo de ciclo							1135,42	18,92	0:18:55

Anexo D. Valoración del trabajo según el método de Westinghouse

Tabla A7. Valoración de trabajo del jefe de bodega de medicina

VALORACIÓN SEGÚN EL MÉTODO DE VALORACIÓN DE WESTINGHOUSE			
Área de bodega de medicina-OBM			
Factor	Escala	Tipo	Descripción
Habilidad	0,08	D	Excelente
Esfuerzo	0,05	C2	Bueno
Condiciones	0,02	C	Buena
Consistencia	0,01	D	Buena
Ritmo de trabajo			100
FD			1,16

Tabla A8. Valoración del trabajo del operador de bodega de medicina

VALORACIÓN SEGÚN EL MÉTODO DE VALORACIÓN DE WESTINGHOUSE			
Área de bodega de medicina-OBM			
Factor	Escala	Tipo	Descripción
Habilidad	0,03	D	Buena
Esfuerzo	0,05	C2	Buena
Condiciones	0,02	C	Buena
Consistencia	0	D	Regular
Ritmo de trabajo			100
FD			1,1

Tabla A9. Valoración del trabajo del estibador de bodega de medicina

VALORACIÓN SEGÚN EL MÉTODO DE VALORACIÓN DE WESTINGHOUSE			
Área de bodega de medicina-EST			
Factor	Escala	Tipo	Descripción
Habilidad	0	D	Regular
Esfuerzo	0,05	C2	Bueno
Condiciones	0,02	C	Bueno
Consistencia	-0,02	D	Aceptable
Ritmo de trabajo			100
FD			1,05

Tabla A10. Valoración del trabajo de un farmacéutico

VALORACIÓN SEGÚN EL MÉTODO DE VALORACIÓN DE WESTINGHOUSE			
Área de bodega de medicina-FMC01			
Factor	Escala	Tipo	Descripción
Habilidad	0,03	D	Bueno
Esfuerzo	0,05	C2	Bueno
Condiciones	0,04	C	Excelente
Consistencia	0,01	D	Buena
Ritmo de trabajo			100
FD			1,13

Anexo E. Valoración de suplementos de acuerdo con la OIT

Tabla A11. Suplementos del área de bodega de medicina

SUPLEMENTOS DE ACUERDO CON LA TABLA DE LA OIT		
Área de bodega de medicina		
Suplementos constantes	Hombre	Mujer
Necesidades personales	5	7
Base por fatiga	4	4
Suplementos varios	Hombre	Mujer
Trabajo se realiza de pie	2	4
Postura ligeramente incómoda	0	1
Uso de la fuerza muscular	13	2
Iluminación ligeramente por debajo	0	0
Condiciones atmosféricas	0	0
Trabajo de cierta precisión	0	0
Ruido	0	0
Proceso complejo	1	1
Trabajo algo monótono	1	1
Trabajo algo aburrido	0	0
Total	26	20

Anexo F. Estudio de tiempos

Tabla A12. Tiempo estándar para la recepción del pedido de bodega de medicina

								ESTUDIOS DE TIEMPOS EN EL ÁREA DE BODEGA DE MEDICAMENTOS DEL IESS AMBATO								
Área		Bodega de medicamentos						Realizado por			Investigador					
Proceso		Despacho						Revisado por			Ing. Israel Naranjo					
Sección		Recepción del pedido														
Toma de tiempos estándar																
N°	Actividad	Muestra						TO (seg)	TO (min)	TO (hh:mm:ss)	FD	TN	S	TS (seg)	TS(min)	TS(hh:mm:ss)
		1	2	3	4	5	6									
		7	8	9	10	11	12									
		13	14	15	16	17	18									
		19	20	21	22	23	24									
		25	26	27	28	29	30									
1	BMR-A01	58,21	59,84	59,13	58,45	58,26	58,05	58,74	0,98	0:00:59	1,16	68,14	20%	81,77	1,36	0:01:22
		59,21	58,58	59,36	58,5	58,27	58,74									
		58,48	59,17	59,62	58,26	59,69	59,31									
		59,96	58,9	58,09	58,91	58,07	58,85									
		58,57	58,75	58,1	58,3	58,5	58,05									
2	BMR-A02	41,4	41,9	42,26	42,54	42,51	42,3	42,13	0,70	0:00:42	1,16	48,87	20%	58,64	0,98	0:00:59
		42,34	41,73	42,84	41,07	42,77	41,75									
		41,99	41,35	42,26	41,07	41,71	41,38									
		42,87	42,73	42,62	42,63	41,71	42,99									
		42,27	42,93	41,64	42,6	42,32	41,3									
Tiempo de ciclo								100,87	1,68	0:01:41				140,40	2,34	0:02:20
TO: Tiempo observado								FD: Factor de desempeño		TN: Tiempo normal		S: Suplementos		TS: Tiempo estándar		

Tabla A13. Tiempo estándar de la preparación de pedido de bodega de medicina

							ESTUDIOS DE TIEMPOS EN EL ÁREA DE BODEGA DE MEDICAMENTOS DEL IESS AMBATO								
Área		Bodega de medicina					Realizado por			Investigador					
Proceso		Despacho					Revisado por			Ing. Israel Naranjo					
Sección		Preparación del pedido													
Toma de tiempos estándar															
N°	Actividad	Muestra					TO (seg)	TO (min)	TO(hh:mm:ss)	FD	TN	S	TS (seg)	TS(min)	TS(hh:mm:ss)
		1	2	3	4	5									
		6	7	8	9	10									
		11	12	13	14	15									
		16	17	18	19	20									
1	BMP-A01	34,35	35,12	35,34	34,72	34,68	34,84	0,58	0:00:35	1,16	40,42	20%	48,50	0,81	0:00:49
		35,34	34,45	35,29	35,25	34,69									
		34,96	35,54	34,63	35,41	34,06									
		35,58	34,64	34,96	35,47	35,94									
2	BMP-A02	30,26	30,7	30,18	30,56	31,85	30,71	0,51	0:00:31	1,1	33,78	20%	40,54	0,68	0:00:41
		30,4	30,94	31,52	31,97	31,95									
		31,56	31,11	30,58	31,79	31,21									
		30,99	30,86	31,09	30,06	31,88									
3	BMP-A03	18,51	19,03	18,1	19,06	18,18	18,58	0,31	0:00:19	1,16	21,55	20%	25,86	0,43	0:00:26
		19,26	18,88	18,42	18,85	19,28									
		18,95	19,32	19,21	18,81	19,2									
		19,38	19,05	18,39	18,82	18,22									
4	BMP-A04	87,51	86,21	86,9	87,89	87,22	87,15	1,45	0:01:27	1,16	101,09	20%	121,31	2,02	0:02:01
		86,53	86,85	86,35	86,23	86,46									
		86,38	87,88	87,28	87,7	86,13									
		87,82	87,75	86,86	86,45	87,28									
Tiempo de ciclo							171,27	2,85	0:02:51				236,20	3,94	0:03:56
TO: Tiempo observado		FD: Factor de desempeño		TN: Tiempo normal		S: Suplementos		TS: Tiempo estándar							

Tabla A14. Tiempo estándar del embarque y envío del pedido de bodega de medicina

						ESTUDIOS DE TIEMPOS EN EL ÁREA DE BODEGA DE MEDICAMENTOS DEL IESS AMBATO								
Área		Bodega de medicina				Realizado por			Investigador					
Proceso		Despacho				Revisado por			Ing. Israel Naranjo					
Sección		Embarque y envío del pedido												
Toma de tiempos estandar														
N°	Actividad	Muestra				TO (seg)	TO (min)	TO(hh:mm:ss)	FD	TN	S	TS (seg)	TS(min)	TS(hh:mm:ss)
		1	2	3	4									
		5	6	7	8									
1	BME-A01	7,62	8,13	7,16	7,48	7,69	0,13	0:00:08	1,05	8,07	26%	10,17	0,17	0:00:10
		8,37	8,14	7,28	7,32									
2	BME-A02	784,20	810,70	799,64	801,52	807,30	13,45	0:13:27	1,05	847,66	26%	1068,05	17,80	0:17:48
		840,46	812,48	817,92	791,44									
Tiempo de ciclo						814,98	13,58	0:13:35				1078,22	17,97	0:17:58
TO: Tiempo observado FD: Factor de desempeño TN: Tiempo normal S: Suplementos TS: Tiempo estándar														

Tabla A15. Tiempo estándar de la recepción y validación de prescripciones de farmacia de dosis unitaria

							ESTUDIOS DE TIEMPOS EN EL ÁREA DE FARMACIA DEL IESS AMBATO								
Área		Farmacia					Realizado por			Investigador					
Proceso		Dosis unitaria					Revisado por			Ing. Israel Naranjo					
Sección		Recepción y validación de prescripciones													
Toma de tiempos estandar															
N°	Actividad	Muestra					TO (seg)	TO (min)	TO(hh:mm:ss)	FD	TN	S	TS (seg)	TS(min)	TS(hh:mm:ss)
		1	2	3	4	5									
1	FDR-A01	603,21	843,33	591,31	664,21	657,12	671,84	11,20	0:11:12	1,13	759,17	25%	948,97	15,82	0:15:49
2	FDR-A02	62,51	58,53	59,85	63,33	59,36	60,72	1,01	0:01:01	1,13	68,61	25%	85,76	1,43	0:01:26
3	FDR-A03	32,63	31,31	29,21	33,64	31,54	31,67	0,53	0:00:32	1,13	35,78	25%	44,73	0,75	0:00:45
4	FDR-A04	168,84	201,96	178,38	241,87	234,12	205,03	3,42	0:03:25	1,13	231,69	25%	289,61	4,83	0:04:50
5	FDR-A05	241,74	303,64	254,17	294,84	265,87	272,05	4,53	0:04:32	1,13	307,42	25%	384,27	6,40	0:06:24
Tiempo de ciclo							1241,30	20,69	0:20:41				1753,34	29,22	0:29:13
TO: Tiempo observado FD: Factor de desempeño TN: Tiempo normal S: Suplementos TS: Tiempo estándar															

Tabla A16. Tiempo estándar de la preparación y envío de medicamentos en farmacia de dosis unitaria

							ESTUDIOS DE TIEMPOS EN EL ÁREA DE FARMACIA DEL IESS AMBATO								
Área		Farmacia					Realizado por			Investigador					
Proceso		Dosis unitaria					Revisado por			Ing. Israel Naranjo					
Sección		Preparación y envío de medicamentos													
Toma de tiempos estandar															
N°	Actividad	Muestra					TO (seg)	TO (min)	TO(hh:mm:ss)	FD	TN	S	TS (seg)	TS(min)	TS(hh:mm:ss)
		1	2	3	4	5									
1	FDP-A01	24,32	23,21	21,89	23,87	22,32	23,12	0,39	0:00:23	1,04	24,05	19%	28,62	0,48	0:00:29
2	FDP-A02	267,12	311,54	234,45	306,96	298,87	283,79	4,73	0:04:44	1,13	320,68	25%	400,85	6,68	0:06:41
3	FDP-A03	37,85	41,32	39,31	38,75	38,12	39,07	0,65	0:00:39	1,13	44,15	25%	55,19	0,92	0:00:55
4	FDP-A04	11,22	10,87	11,37	13,31	12,87	11,93	0,20	0:00:12	1,13	13,48	25%	16,85	0,28	0:00:17
5	FDP-A05	27,65	28,33	30,42	28,85	29,39	28,93	0,48	0:00:29	1,13	32,69	25%	40,86	0,68	0:00:41
6	FDP-A06	10,95	12,56	11,78	11,88	10,92	11,62	0,19	0:00:12	1,13	13,13	25%	16,41	0,27	0:00:16
7	FDP-A07	402,12	356,45	423,32	387,37	409,88	395,83	6,60	0:06:36	1,13	447,29	25%	559,11	9,32	0:09:19
8	FDP-A08	352,65	341,21	332,86	365,92	358,63	350,25	5,84	0:05:50	1,04	364,26	19%	433,47	7,22	0:07:13
Tiempo de ciclo							1144,54	19,08	0:19:05				1551,35	25,86	0:25:51
TO: Tiempo observado FD: Factor de desempeño TN: Tiempo normal S: Suplementos TS: Tiempo estándar															

MANUAL DE HERRAMIENTAS LEAN



MANUAL PARA
EMPLEADOS



HERRAMIENTA

POKA-YOKE

Para eliminar el desperdicio de defectos

ÍNDICE

Objetivo	142
Alcance.....	142
Definiciones.....	143
Desarrollo	144
Identificación de defectos.....	144
Análisis de causa raíz	146
Diseño de Poka Yoke	148
Monitoreo y evaluación	153
Posible solución.....	155



OBJETIVO

Implementar la herramienta Poka Yoke para eliminar los defectos en los procesos de farmacia de dosis unitaria y bodega de medicina, garantizando la seguridad y la precisión en la preparación y distribución de medicamentos.

ALCANCE

Este manual se aplica a los procesos de farmacia de dosis unitaria y bodega de medicina del IESS Ambato. Abarca todas las etapas del manejo de medicamentos, desde la recepción de pedidos hasta la distribución final a los pacientes.

DEFINICIONES

1 POKA YOKE

Técnica japonesa de control de calidad desarrollada para prevenir errores humanos mediante la implementación de mecanismos a prueba de fallos.

2 DEFECTOS

Errores en la preparación y distribución de medicamentos que pueden afectar la seguridad del paciente, como dosificaciones incorrectas, envíos erróneos, y caducidad de medicamentos.

3 PROCESOS DE DOSIS UNITARIA

Sistema que prepara y administra medicamentos en dosis individuales personalizadas para cada paciente

DESARROLLO

IDENTIFICACIÓN DE DEFECTOS

En las áreas de bodega de medicina y farmacia del IESS Ambato, se detecta la presencia de defectos, los cuales se manifiestan en la entrega incorrecta de medicamentos o debido a razones específicas durante el suministro de estos. Según la Tabla 58, se evidencia que los medicamentos en forma de líquido parenteral son los que más frecuentemente se solicitan de manera adicional desde la farmacia a la bodega de medicina. El gráfico de pastel de la Figura 39 asociado permite visualizar esta información con mayor claridad.

Tabla 58. Medicamentos con más hace falta

MEDICAMENTOS QUE HACEN FALTA	
Forma farmacéutica	Cantidad
Líquido parenteral	45,45%
Sólido oral	22,73%
Sólido parental	15,15%
Varios	16,67%

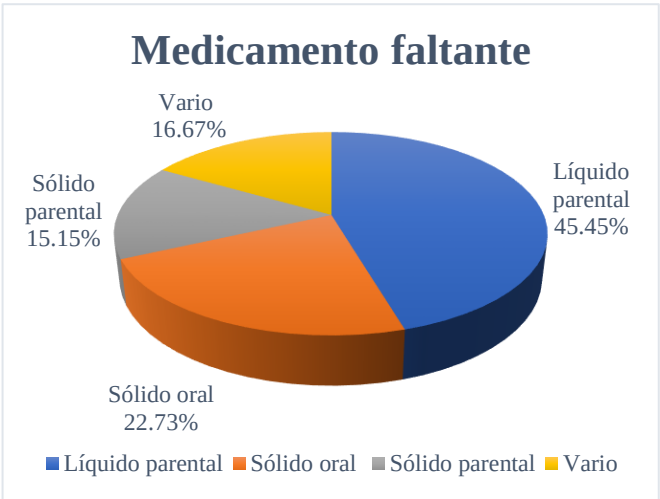


Figura 39. Porcentaje de medicamento faltante

Así mismo, en el área de farmacia de dosis unitaria, existen varias razones que generan defectos, siendo la principal la necesidad de diluir los medicamentos enviados a los diferentes pisos con otros fármacos. Esta razón es la causa principal de fallas en la elaboración de los cajetines, como se muestra en la Tabla 59. El gráfico de anillo de la Figura 40 complementa esta información al presentar los porcentajes correspondientes.

Tabla 59. Tabla de defectos al preparar cajetines

CAUSAS DE DEFECTOS AL PREPARAR LOS CAJETINES	
Causas	Cantidad
Deben diluir los medicamentos	35,20%
Medicamento indicado, pero no prescrito	26,85%
Subdosificación	26,40%
Diversas causas	11,55%

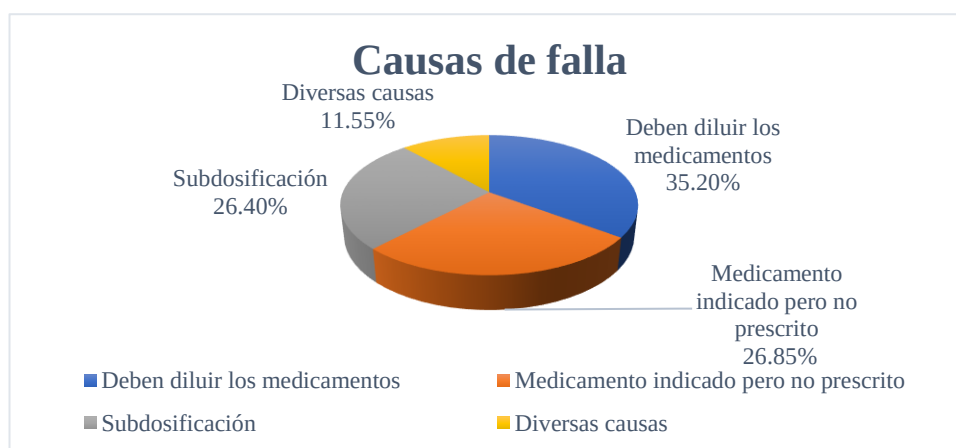


Figura 40. Porcentaje de las causas de falla

Además, según la Tabla 60, el área del hospital donde se genera la mayor cantidad de defectos es la de medicina interna. El diagrama de círculo asociado permite tener una visión más clara de estos resultados.

Tabla 60. Áreas con mayores defectos

DEFECTOS EN CADA ÁREA DE HOSPITALIZACIÓN	
Área de hospitalización	Porcentaje
Medicina interna	40,10%
Cirugía general	24,40%
Traumatología	23,30%
Resto de áreas del hospital	12,2%

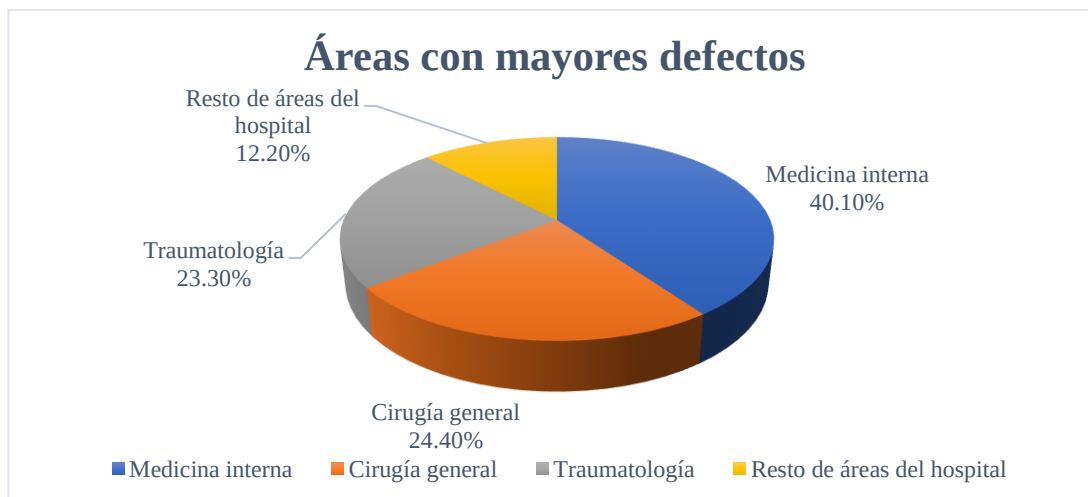


Figura 41. Porcentaje de áreas con mayores defectos

Para abordar los defectos presentes en la bodega de medicina y farmacia, se propone la aplicación de la herramienta Lean Poka-Yoke, la cual permite la reducción y/o eliminación de estos defectos.

Es importante mencionar que la aplicación efectiva de la herramienta Poka-Yoke requiere un enfoque sistemático y una participación de todo el personal involucrado. Además, debe complementarse con otras acciones de mejora continua, como la estandarización de procesos, la capacitación del personal y la implementación de sistemas de verificación y control de calidad.

ANÁLISIS DE CAUSA RAÍZ

Mediante el gráfico de causa y efecto, también conocido como diagrama de Ishikawa o diagrama de espina de pescado de la Figura 42, se analiza las diferentes causas raíz que generan este tipo de defectos. El análisis se realiza considerando diversos aspectos, tales como: método, mano de obra, materiales, máquina y medio ambiente o entorno. Este mapa permite identificar y categorizar de manera visual y estructurada los factores que contribuyen a un problema específico, facilitando así la determinación de las causas fundamentales que deben abordarse para eliminar o reducir la ocurrencia de los defectos.

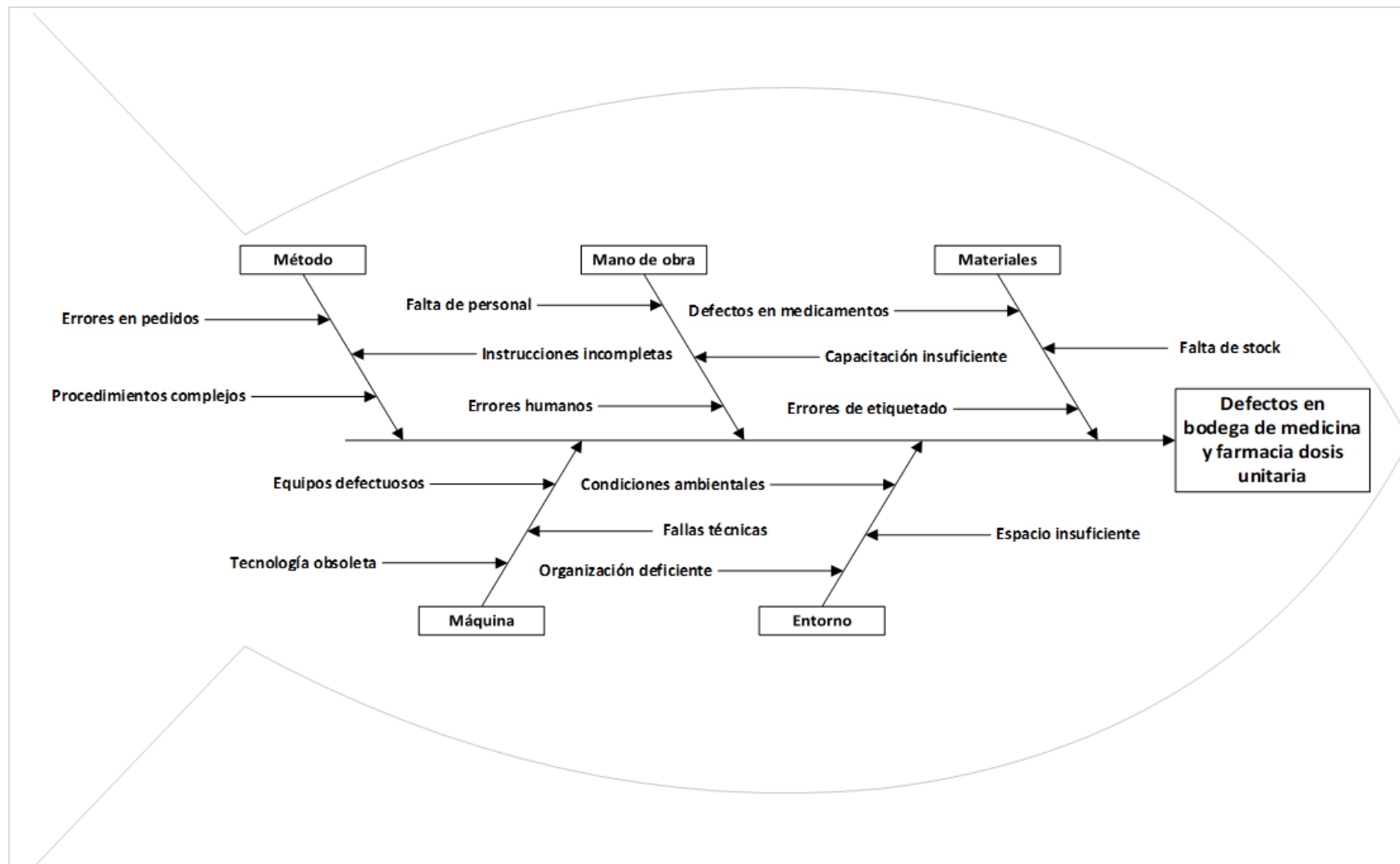


Figura 42. Diagrama de causa efecto para bodega de medicina y farmacia en dosis unitaria

DISEÑO DE POKA YOKE

Bodega de medicina

Para bodega de medicina se propone implementar una **alarma de colores** en donde se exponga cuando un medicamento está próximo a acabarse y solicitarlo el día que corresponde. Para ello se debe propone lo siguiente.

- 1 Establecer niveles de alerta:
 - a. Definir los niveles de alerta para las estanterías: un nivel de "precaución" y un nivel de "reabastecimiento inmediato", como se detalla en la Tabla 61.
 - b. Asignar un código de color o etiqueta distintiva para cada alerta.

Tabla 61. Tipo de alertas y su descripción

Alerta	Descripción	Color
Adecuado	La cantidad de la medicación se encuentra en condiciones óptimas.	
Precaución	El stock alcanza un punto en el que se debe iniciar el proceso de reabastecimiento.	
Reabastecimiento inmediato	Punto crítico más bajo, donde el medicamento está próximo a agotarse y se requiere una acción urgente.	

- c. Estas codificaciones de color o etiquetas se pueden aplicar directamente en los estantes o contenedores donde se almacenan los medicamentos, bajo el siguiente diseño de la Figura 43.



Figura 43. Estante de farmacia

- d. Para ello se tiene el siguiente diseño el cual irá en los estantes de la medicación, con esto se puede ver que los medicamentos están cerca a acabarse o no, como está en la Figura 44.



Figura 44. Sistema Poka-Yoke en estanterías

2 Procedimientos de reabastecimiento:

- a. **Cada lunes** de cada semana realizar los pedidos de reabastecimiento para una semana cuando los medicamentos alcance el nivel de "precaución".

- b. **Asignar responsabilidades** específicas al personal de la farmacia para monitorear los niveles de stock, colocar pedidos de reabastecimiento y recibir los medicamentos entrantes, como se muestra en la Tabla 62.

Tabla 62. Lista de responsabilidades

Tarea	Responsables	Descripción
Etiquetado de estantes y contenedores	Personal de farmacia	Colocar las etiquetas de color en los estantes o contenedores donde se almacenan los medicamentos, según los niveles de alerta previamente establecidos.
Actualizar las etiquetas	Personal de farmacia	Actualizar las etiquetas de color dependiendo de los niveles de stock, basándose en la entrada y salida de medicamentos.
Monitorear los medicamentos	Personal de farmacia	Monitorear regularmente los niveles de stock de los medicamentos en farmacia e identificar los medicamentos que estén en los niveles de precaución y reabastecimiento inmediato.
Generar órdenes de requisición	Personal de farmacia	Realizar la requisición desde farmacia.
Recibir y verificar medicamentos	Estibador	Retirar y verificar los medicamentos en cuanto a cantidad, de bodega de medicina una vez por semana y actualizar los niveles en stock
Capacitar al personal	Jefe de farmacia	Brindar capacitación al personal en cuanto al sistema de etiquetado por colores, procesos de reabastecimiento y la importancia de mantener un inventario adecuado.
Evaluar el sistema	Jefe de farmacia	Realizar evaluaciones periódicas para analizar el funcionamiento del sistema e identificar puntos de mejora.
Analizar datos de inventario	Jefe de farmacia	Revisar históricos de consumo y demanda para ajustar periódicamente los niveles de alerta con respecto a los stock mínimos y máximos.

Farmacia de dosis unitaria

Para farmacia dosis unitaria se propone a utilizar una **lista de verificación** de administración de medicamentos. Esta herramienta ayuda a prevenir errores y garantizar la seguridad del paciente. Por lo cual se procede con lo siguiente:

1 Desarrollo de la lista de verificación

Se propone el modelo de la Tabla 63 en donde a partir de esta lista se incluye los pasos críticos del proceso de administración de medicamentos con los cuales se podrá saber si existe un error o no.

Tabla 63. Lista de verificación de administración de medicamentos

LISTA DE VERIFICACIÓN DE ADMINISTRACIÓN DE MEDICAMENTOS		
Fecha: _____ Hora: _____ Turno: _____ Enfermero/a: _____ Paciente: _____ N° de identificación: _____ Fecha de nacimiento: _____		
Paso	Verificación	Chequeo
1	Identificación del paciente	☐
	Nombre completo	☐
	Número de identificación	☐
	Fecha de nacimiento	☐
2	Verificación de la prescripción	☐
	Medicamento correcto	☐
	Dosis correcta	☐
	Vía de administración correcta	☐
	Frecuencia correcta	☐
3	Verificación de alergias	☐
	Alergias conocidas del paciente	☐
	Contraindicaciones	☐
4	Preparación del medicamento	☐
	Selección correcta del medicamento	☐
	Cálculo correcto de la dosis	☐
	Etiquetado adecuado	☐
5	Administración del medicamento	☐
	Hora correcta	☐
	Técnica de administración correcta	☐
	Registro en la historia clínica	☐
6	Monitoreo y evaluación	☐
	Respuesta del paciente	☐
	Efectos adversos	☐
	Registro de eventos significativos	☐
Firma del enfermero/a: _____		

2 Capacitación del personal

- a. Capacitar al personal de enfermería sobre el uso de la lista de verificación. Registrando la asistencia en el formato de la Tabla 64. Explicando cada parte de la lista y su importancia en la prevención de errores.
- b. Enfatizar la necesidad de completar la lista de verificación en cada administración de medicamentos.

Tabla 64. Formato de asistencia a capacitación

	INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL AMBATO	Código:
		Revisión:
	FORMATO DE ASISTENCIA	Pág. 1 de 1

Tema:			
Expositor:			
Lugar:			
Duración:		Fecha:	
Capacitación:		Entrenamiento:	Reunión:
Otro (especificar):			

Nº	Nombre y Apellido	Puesto	Firma
1			
2			
3			
4			

Firma del expositor o entrenador	
----------------------------------	--

	Elaboró	Revisó	Aprobó
Nombre			
Fecha			

3 Implementación en el día a día

Se propone el uso de estas listas de dos maneras: la primera proporcionando copias impresas de la lista de verificación en cada estación de enfermería y en las habitaciones de los pacientes. Y la segunda haciendo uso de la tecnología para tener estas listas de manera digital.

Hay que asegurar que la lista de verificación esté disponible y accesible en todo momento si es que se opta por la opción de copias.

4 Verificación y documentación:

- Solicitar que los enfermeros/as completen y firmen la lista de verificación antes de que cualquier medicamento sea administrado.

- Se debe asegurar que cada paso de la lista sea verificado y se marque las casillas que correspondan.

MONITOREO Y EVALUACIÓN

Para cada una de las herramientas empleadas tanto en el almacén de medicamentos como en la farmacia de dosis unitaria, es fundamental registrar su uso de manera sistemática. Con este objetivo, se propone el siguiente formato de tablas para documentar el uso de estas herramientas:

Para bodega de medicina

Al realizar las requisiciones y detectar medicamentos en algún nivel de alerta, se utiliza el registro en la Tabla 65 la cual se usa para **registrar los medicamentos** y para prevenir el desabastecimiento de estos fármacos.

Tabla 65. Monitoreo de sistema de codificación por colores

MONITOREO DEL SISTEMA DE CODIFICACIÓN POR COLORES PARA EL ABASTECIMIENTO DE MEDICAMENTOS				
Fecha de revisión:				
Responsable de la revisión:				
Forma farmacéutica	Medicamento	Cantidad actual	Nivel de alerta	Solicitud realizada
Observaciones:				
Firma responsable:				

Se propone el **uso de la siguiente codificación** presentado en la Tabla 66 para reemplazar la forma farmacéutica por un código y sea más fácil el uso del registro.

Tabla 66. Codificación para la forma farmacéutica de los medicamentos

CODIFICACIÓN	
Forma farmacéutica	Código
Líquido parental	LP
Sólido oral	SO
Sólido parental	SP
Líquido oral	LO
Sólido vaginal	SV
Semisólido oftálmico	SMO
Sólido para inhalación	SI
Líquido para inhalación	LI
Sólido cutáneo	SC
Líquido para nebulización	LN
Líquido oftálmico	LOF

Para farmacia de dosis unitaria

Se propone el uso de la Tabla 67 para realizar un **seguimiento y monitoreo** regular del cumplimiento de la lista de verificación de administración de medicamentos. Se recomienda completar la Tabla 67 al final de cada jornada para registrar información relevante de cada paciente.

Tabla 67. Monitoreo del uso lista de verificación

MONITOREO DEL USO DE LA LISTA DE VERIFICACIÓN DE ADMINISTRACIÓN DE MEDICAMENTOS						
Fecha de revisión:						
Responsable de la revisión:						
Unidad/Área:						
Fecha	Turno	Enfermero/a	Paciente	Lista completa		Errores identificados
				Si	No	
Observaciones:						
Firma responsable:						

POSIBLE SOLUCIÓN

Las mejoras que se pretender llegar a tener con la aplicación de Poka Yoke se presenta en la Tabla 68 y 69.

Tabla 68. Mejora en bodega de medicina con Poka Yoke

BODEGA DE MEDICINA		
Problema	Herramienta	Mejora
Solicitar medicación fuera del día designado.	Poka Yoke	A través del control visual se puede saber que medicación está pronta a acabarse y solicitar un solo día.
Errores en la cantidad de medicación solicita.		Solicitar la medicación correcta para que esta pueda entrar en el rango de “Adecuado” en la estantería.
Desabastecimiento en farmacia de medicamentos		Tener una visión más clara de la cantidad de medicamento que hace falta.

Tabla 69. Mejora en farmacia de dosis unitaria con Poka Yoke

FARMACIA DOSIS UNITARIA		
Problema	Herramienta	Mejora
Errores en la preparación de cajetines	Poka Yoke	Control a través de la lista de chequeo que la medicación fue entregada correctamente.
Falta de medicamentos al momento de entrega		Rápida identificación al momento de completar la lista de chequeo
Problemas en las prescripciones		Se verifica lo solicitado con la prescripción en la lista de verificación.



HERRAMIENTA

5S-ONE PIECE FLOW

Para eliminar el desperdicio de espera

ÍNDICE

Objetivo	158
Alcance.....	158
Definiciones.....	159
Desarrollo	160
Evaluación y diagnóstico.....	160
Análisis de causa raíz	162
Diseño de 5S y flujo continuo	165
Monitoreo y mejora continua	177
Posible mejora	185



OBJETIVO

Implementar la herramienta Lean de 5S en la bodega de medicina y Flujo Continuo o One Piece Flow en el área de farmacia de dosis unitaria para reducir y/o eliminar el desperdicio de espera en el retiro de medicamento y en la generación de indicaciones junto con prescripciones.

ALCANCE

Este manual se aplica a:

- La bodega de medicina, enfocado en el proceso de retiro de medicamentos que son trasladados a farmacia.
- La farmacia de dosis unitaria, específicamente en la preparación de cajetines de medicamentos para los pisos de hospitalización.

DEFINICIONES

1 FLUJO CONTINUO

Herramienta de la metodología Lean que busca eliminar interrupciones en el proceso, permitiendo que los productos o servicios se muevan de una etapa a otra sin esperas innecesarias.

2 TIEMPO DE ESPERA

Período durante el cual el proceso se detiene debido a demoras en recibir insumos o instrucciones necesarias para continuar.

3 CAJETINES DE MEDICAMENTOS

Contenedores pequeños utilizados en el hospital para organizar y distribuir medicamentos a los pacientes en los pisos de hospitalización.

DESARROLLO

EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO

En la bodega de medicina, el rol del estibador es crucial para el flujo eficiente de los medicamentos hacia la farmacia. Su responsabilidad primordial consiste en retirar los medicamentos solicitados y trasladarlos oportunamente a la farmacia. Sin embargo, en ciertas ocasiones, el estibador se ve obligado a desempeñar actividades adicionales, ya sean inherentes a su puesto de trabajo o ajenas al mismo, lo cual puede generar retrasos y tiempos de espera considerables en el proceso de suministro de medicamentos.

En la Tabla 70, se presentan las principales causas que originan este tipo de demoras en el desempeño del estibador. Estas razones pueden ser de naturaleza operativa, organizacional o incluso relacionadas con factores externos.

Tabla 70. Motivos de espera en bodega de medicina

MOTIVOS DE ESPERA EN BODEGA DE MEDICINA		
Motivo de espera	Tiempo (min)	Porcentaje
Revisión de stocks	254,03	30,73%
Llevar insumos de otra bodega	233,36	28,23%
Almacenar la medicación	173,56	21,00%
Ayuda en ventanilla	65,3	7,90%
Otras	100,39	12,14%
Total	826,64	100%

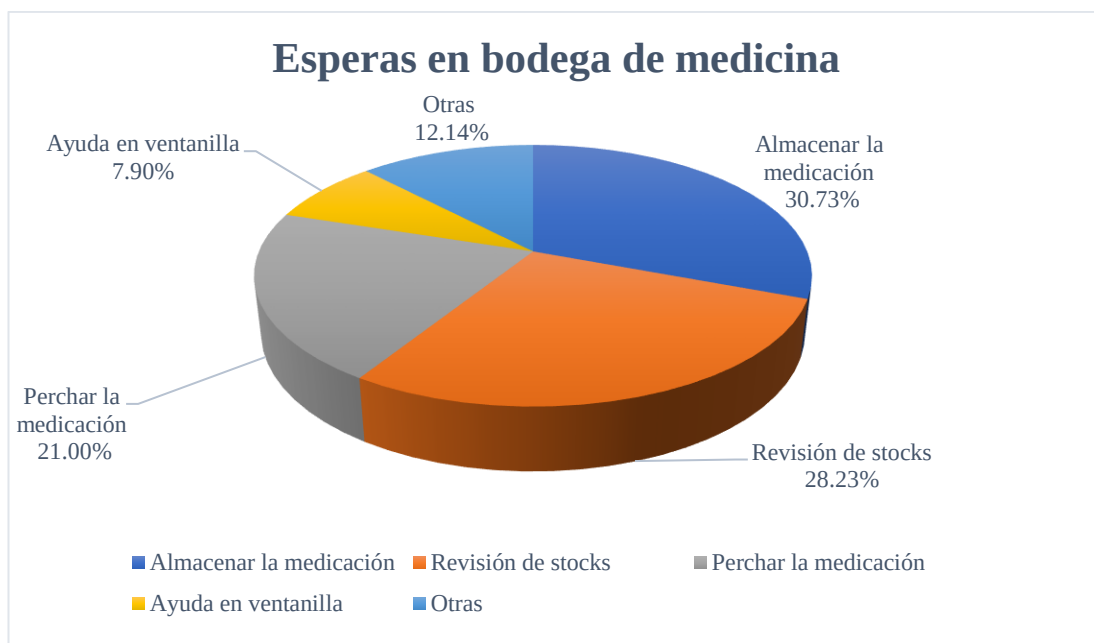


Figura 45. Espera en bodega de medicina

En el contexto de la farmacia de dosis unitaria, existen diversos factores que contribuyen a generar tiempos de espera prolongados en la preparación de los cajetines con la medicación destinada a los diferentes pisos de hospitalización. La Tabla 71 enumera los aspectos más relevantes que ocasionan estas demoras, mientras que la Figura 46 proporciona una representación gráfica que permite visualizar de manera clara y concisa el impacto porcentual de cada uno de estos factores.

Tabla 71. Motivos de espera en farmacia en dosis unitaria

MOTIVOS DE ESPERA EN FARMACIA DE DOSIS UNITARIA		
Motivo	Tiempo de espera (min)	Porcentaje
Falta de personal	600	59,57%
Retraso en la generación de prescripciones	325,39	32,31%
Interrupciones	39,5	3,92%
Prioridades emergentes	16,17	1,61%
Otros	26,13	2,59%
Total	1007,19	100%

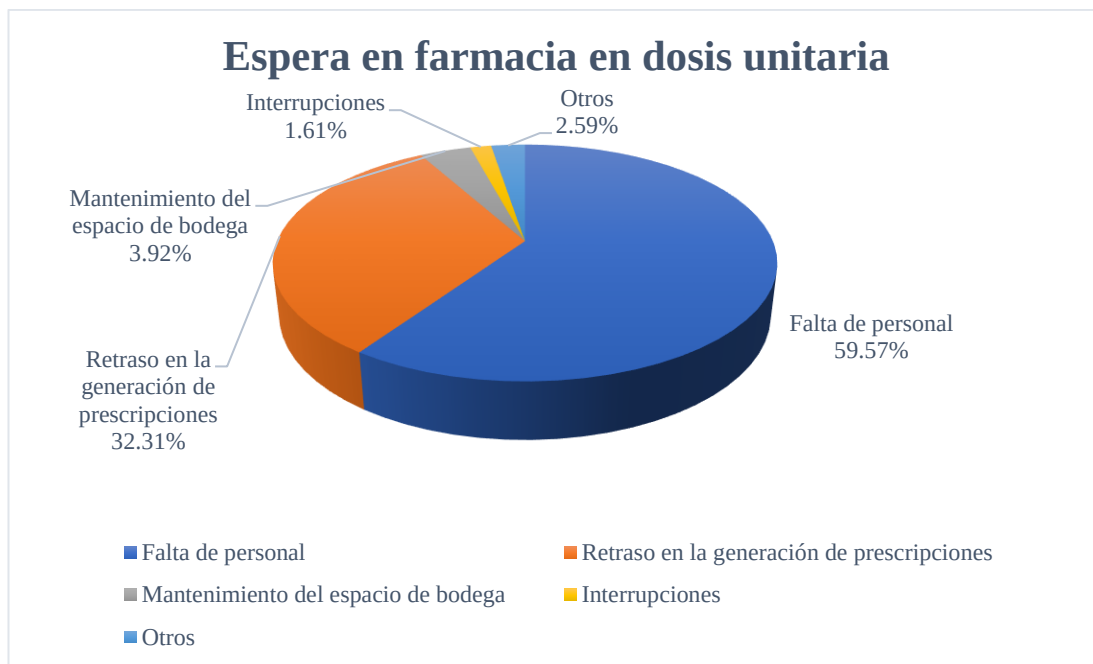


Figura 46. Esperas en farmacia en dosis unitaria

ANÁLISIS DE CAUSA RAÍZ

A fin de analizar las causas raíz de los problemas tanto en la bodega de medicina como en la farmacia de dosis unitaria, se puede emplear una herramienta efectiva conocida como el "Método de los 5 ¿Por qué?". Esta técnica consiste en cuestionar repetidamente las razones subyacentes a un problema hasta llegar a su origen fundamental. Al aplicar este enfoque de manera sistemática, se logra identificar la causa raíz del problema, lo que facilita la implementación de soluciones adecuadas y duraderas.

La Tabla 72 ilustra un ejemplo de cómo se puede utilizar el Método de los 5 ¿Por qué? para determinar la causa raíz de un problema específico en la bodega de medicina. Mediante esta técnica, se realiza una exploración progresiva de las razones que han dado lugar a la situación actual, descomponiendo el problema en capas sucesivas hasta llegar a su núcleo esencial.

Tabla 72. 5 ¿Por qué? de bodega de medicina

5 ¿POR QUÉ?					
Análisis 5 ¿Por qué?	¿Por qué? 1	¿Por qué? 2	¿Por qué? 3	¿Por qué? 4	¿Por qué? 5
Espera en el momento de retirar la medicación de bodega de medicina	El personal de bodega demora en encontrar la medicación	Los medicamentos se encuentran clasificados por forma farmacéutica pero dentro de ellas no.	No hay un sistema claro de organización y estandarizado de los medicamentos	No se ha implantado una metodología de gestión de inventarios	Se desconoce la utilización de la herramienta 5S

La identificación de la causa raíz en la bodega de medicina ha revelado una problemática fundamental: el desconocimiento de herramientas de gestión de inventario como las 5S, aunado a una estrategia de gestión de recursos deficiente.

Para abordar la causa raíz en la farmacia de dosis unitaria, se ha optado por emplear la herramienta de Ishikawa como está en la Figura 47, también conocida como el diagrama de causa y efecto o diagrama de espina de pescado. Esta herramienta permite un análisis estructurado y visual de las posibles causas que contribuyen a un problema específico, agrupándolas en categorías clave: método, medio ambiente o entorno, mano de obra y máquinas.

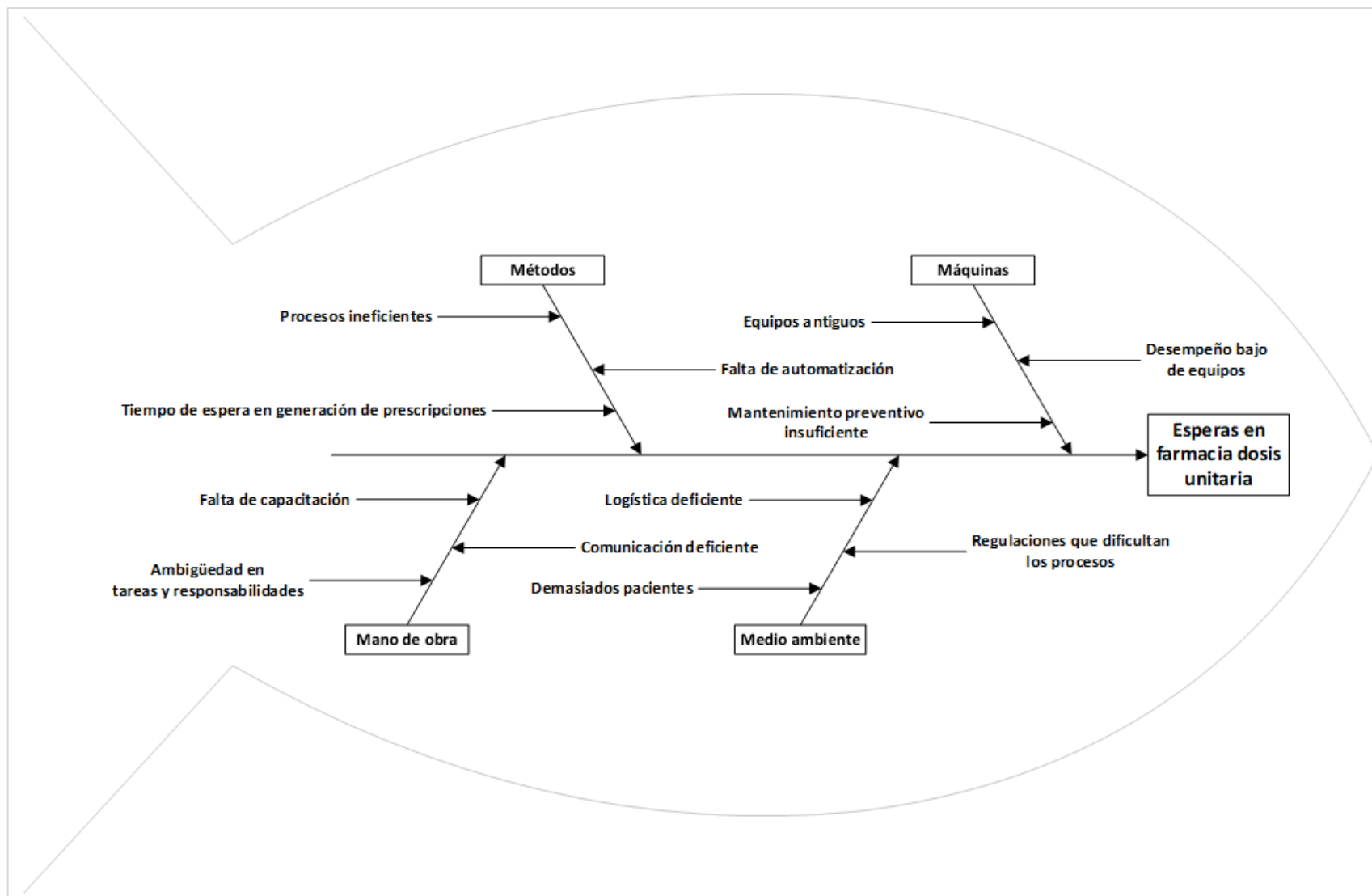


Figura 47. Diagrama de causa efecto en farmacia dosis unitaria

DISEÑO DE 5S Y FLUJO CONTINUO

Bodega de medicina

En el contexto de la bodega de medicina, se ha identificado una situación de desorganización y falta de orden, lo que ha da una organización caótica que entorpece el flujo eficiente del trabajo. Ante esta situación, se propone la **implementación de la herramienta Lean conocida como 5S**, la cual se enfoca en la optimización del entorno laboral mediante la aplicación de principios de orden, limpieza y estandarización [21].

a. SEIRI (Clasificar o separar)

En la primera etapa de la implementación de las 5S, se propone la utilización de la **clasificación ABC** como herramienta complementaria[34]. Esta técnica permite categorizar los medicamentos según su frecuencia de solicitud y demanda, asignando una prioridad mayor a aquellos artículos de mayor rotación. La Tabla 73 ilustra la aplicación de la clasificación ABC en la sección de sólidos orales (polvo) de la bodega. De la misma manera se debe hacer para las demás secciones de bodega de medicina.

Tabla 73. Clasificación ABC de medicamentos de la sección sólido orales (polvo)

N	Medicamento	Cantidad	Porcentaje	Acumulado	Clasificación
1	Diclofenaco	83977	27,64%	27,64%	A
2	Ácido valpróico (Sal sódica)	29158	9,60%	37,24%	A
3	Carbamazepina	28980	9,54%	46,78%	A
4	Clonazepam	22842	7,52%	54,30%	A
5	Ciprofloxacina	16876	5,56%	59,86%	A
6	Cotrimoxazol (Sulfametoxazol + Trimetoprima)	12924	4,25%	64,11%	A
7	Ferroso sulfato	12605	4,15%	68,26%	A
8	Metronidazol	10133	3,34%	71,59%	A
9	Tinidazol	8654	2,85%	74,44%	A
10	Lágrimas artificiales y otros preparados inertes	8477	2,79%	77,23%	A
11	Ibuprofeno	6506	2,14%	79,38%	A
12	Codeína	6104	2,01%	81,38%	B
13	Magaldrato con simeticona (Hidróxido de Al y Mg)	5700	1,88%	83,26%	B
14	Paracetamol	5699	1,88%	85,14%	B
15	Itraconazol	4853	1,60%	86,73%	B
16	Dexametasona	4362	1,44%	88,17%	B

N	Medicamento	Cantidad	Porcentaje	Acumulado	Clasificación
17	Atropina	3691	1,22%	89,39%	B
18	Albendazol	3064	1,01%	90,39%	B
19	Estriol	2583	0,85%	91,24%	B
20	Loratadina	2385	0,79%	92,03%	B
21	Urea	2221	0,73%	92,76%	B
22	Ipratropio bromuro	2086	0,69%	93,45%	B
23	Eritromicina	1842	0,61%	94,05%	B
24	Tramadol	1768	0,58%	94,64%	B
25	Mometasona	1493	0,49%	95,13%	C
26	Dexametasona + Tobramicina	1484	0,49%	95,62%	C
27	Hidrocortisona	1364	0,45%	96,06%	C
28	Multivitaminas con minerales	1326	0,44%	96,50%	C
29	Productos con zinc	1310	0,43%	96,93%	C
30	Epinefrina (adrenalina) racémica	970	0,32%	97,25%	C
31	Clotrimazol	916	0,30%	97,55%	C
32	Fluorometalona	752	0,25%	97,80%	C
33	Betametasona	696	0,23%	98,03%	C
34	Timolol	610	0,20%	98,23%	C
35	Risperidona	595	0,20%	98,43%	C
36	Difenhidramina	587	0,19%	98,62%	C
37	Prednisolona	508	0,17%	98,79%	C
38	Tobramicina	447	0,15%	98,93%	C
39	Sulfadiazina de plata	444	0,15%	99,08%	C
40	Terbinafina	416	0,14%	99,22%	C
41	Latanoprost	387	0,13%	99,34%	C
42	Calcipotriol + Betametasona dipropionato	334	0,11%	99,45%	C
43	Ácido fusídico	288	0,09%	99,55%	C
44	Morfina	275	0,09%	99,64%	C
45	Nistatina	217	0,07%	99,71%	C
46	Nitrofurantoína	209	0,07%	99,78%	C
47	Fenobarbital	141	0,05%	99,83%	C
48	Diazepam	138	0,05%	99,87%	C
49	Adapaleno	134	0,04%	99,92%	C
50	Buprenorfina	81	0,03%	99,94%	C
51	Beclometasona	76	0,03%	99,97%	C
52	Lidocaína	38	0,01%	99,98%	C
53	Aciclovir	30	0,01%	99,99%	C
54	Fosfolípidos naturales (Surfactante pulmonar)	16	0,01%	100,00%	C
55	Peróxido de Benzoilo	13	0,00%	100,00%	C
56	Anéstesico local oftálmico	1	0,00%	100,00%	C
Total		303786	100%		

Esta estrategia de organización permite optimizar el flujo de trabajo y reducir los tiempos de búsqueda y preparación de los medicamentos más solicitados, contribuyendo así a minimizar los desperdicios de espera y mejorar la eficiencia operativa de la bodega.

b. SEITON (Organizar)

La implementación de la etapa de organización dentro de la filosofía 5S en la bodega de medicina se rige por el principio fundamental de "un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar". Este principio busca establecer un orden sistemático y lógico en el cual cada medicamento tenga un lugar designado y claramente identificado, facilitando su localización y minimizando los tiempos de búsqueda.

En este sentido, se propone **la organización metódica** de los medicamentos en las estanterías de metal existentes en cada una de las secciones de la bodega. Siguiendo los lineamientos de la clasificación ABC previamente realizada, los medicamentos catalogados como de categoría A, es decir, aquellos de mayor rotación y demanda, deben ser ubicados en las estanterías más cercanas a la puerta de ingreso. Esta disposición estratégica permite al personal acceder de manera rápida y eficiente a los medicamentos más solicitados, minimizando los desplazamientos innecesarios y optimizando el flujo de trabajo.

La Tabla 74 establece los criterios específicos para la organización de los medicamentos en las estanterías, los cuales deben ser seguidos de manera rigurosa. Estos criterios incluyen la clasificación dependiendo el tipo de medicamento (A, B, C) y el lugar donde se sugiere guardar o almacenar.

Tabla 74. Criterios de organización

Tipo de clasificación	Lugar para guardar
Clasificación tipo A	En las estanterías que son cercanas a la puerta de ingreso
Clasificación tipo B	En las estanterías del medio de la habitación
Clasificación tipo C	En las estanterías que están más alejadas de la puerta de ingreso

c. SEISO (Limpieza)

La etapa de limpieza dentro de la metodología 5S es fundamental para mantener un entorno de trabajo saludable, seguro y libre de cualquier tipo de contaminación o riesgo

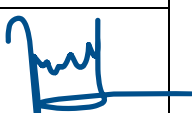
para el personal y los productos almacenados. En el contexto de la bodega de medicina, se propone implementar **una rutina de limpieza quincenal**, la cual deberá ser llevada a cabo de manera rigurosa y sistemática por todo el personal involucrado. Para ello se propone el uso de la Tabla 75 para mantener un registro de las limpiezas realizadas.

Tabla 75. Registro de limpieza

Fecha	Área de limpieza	Tareas realizadas	Responsable	Observaciones	Firma

Una manera de llenar la tabla anterior, es la Tabla 76 de la siguiente forma:

Tabla 76. Ejemplo de registro de limpieza

Fecha	Área de limpieza	Tareas realizadas	Responsable	Observaciones	Firma
10/06/2024	Estantería de la sección de sólidos orales (tableta)	Barrido y desinfección	Juan Pazmiño	Estantería limpia y organizada	
10/06/2024	Piso de pasillo	Barrido y fregado	María Gonzales	Piso limpio y seco	
24/06/2024	Estantería de la sección sólido/líquido parental	Barrido y reordenamiento	María Gonzales	Reubicación de medicación recién llegada	
24/06/2024	Estantería de la sección de sólido oral (polvo)	Barrido y desinfección	Juan Pazmiño	Sin observaciones	

d. SEIKETSU (Estandarización)

En cuanto a la etapa de estandarización, se plantea la implementación de un **sistema de señalética visual** en las estanterías y áreas de la bodega. Como se muestra en la Figura 48, se coloca etiquetas y letreros en las estanterías, indicando claramente la ubicación de los medicamentos según su clasificación ABC. Estas señalizaciones permiten una identificación rápida y precisa de los productos, facilitando su localización y contribuyendo a mantener el orden establecido.



Figura 48. Señalética para estantes

Además, el conocer que medicamento debería estar en cada zona es fundamental, por lo tanto, la Figura 49 da una guía de cómo sería.

ZONA A
Alta Rotación
<ul style="list-style-type: none"> • Diclofenaco • Ácido valpróico (Sal sódica) • Carbamazepina • Clonazepam • Ciprofloxacina • Cotrimoxazol (Sulfametoxazol + Trimetoprima) • Ferroso sulfato • Metronidazol • Tinidazol • Lágrimas artificiales y otros preparados inertes • Ibuprofeno

Figura 49. Lista de medicamentos en la zona A

En las estanterías y zonas de almacenamiento en bodega se presenta de la siguiente manera como está en la Figura 50.



Figura 50. Etiquetado por zonas en bodega de medicina

En caso de que se desee ocupar carteles para identificar las diferentes zonas se presenta un modelo en la Figura 51.



Figura 51. Señalética para diferenciar zonas

Otra forma de señalar las diferentes zonas de almacenamiento es mediante el uso de cintas adhesivas en el suelo, utilizando colores para cada clasificación: verde, amarillo y rojo, como se muestra en la Tabla 77.

Tabla 77. Colores para la señalización en el suelo

Clasificación A Color verde	Clasificación B Color amarillo	Clasificación C Color rojo
		

La manera en que queda limitada la zona por las cintas, los letreros, las etiquetas y carteles por nombres sería como se muestra en la Figura 52.



Figura 52. Limitación por zonas en bodega de medicina

Finalmente, se propone un póster guía, como se muestra en la Figura 53, donde se detalla toda la información sobre las tres clasificaciones y la ubicación de los medicamentos



Figura 53. Poster de la señalización

Esta señalización donde se encuentra información general de la clasificación por zonas, se la coloca en la puerta de cada sección de bodega, tal como la Figura 54.



Figura 54. Cartel de información general

SHITSUKE (Disciplina)

En la etapa de disciplina, el objetivo principal es consolidar y perpetuar las mejoras implementadas a través de la herramienta 5S, convirtiéndolas en una cultura organizacional. Para lograrlo, es fundamental fomentar un ambiente laboral en el cual todos los colaboradores comprendan la trascendencia de esta metodología y se comprometan de manera activa a seguir los procedimientos estandarizados establecidos.

Esto implica la realización de **auditorías periódicas** por parte de un equipo, con el fin de asegurar el cumplimiento de los lineamientos establecidos en el manual de implementación de las 5S. Estas auditorías deben ser rigurosas y objetivas, identificando tanto las fortalezas como las áreas de mejora, y estableciendo planes de acción correctivos y preventivos para mantener los estándares deseados.

Así mismo, es imprescindible la **implementación de capacitaciones**, los cuales deben estar enfocados no solo en reforzar los conocimientos sobre las 5S, sino también en fomentar una cultura de mejora continua, compromiso y responsabilidad. Estas capacitaciones deben ser impartidas de manera periódica, adaptándose a las necesidades cambiantes de la organización y promoviendo la participación de todos los colaboradores.

Adicionalmente, se debe establecer un **sistema de incentivos y reconocimientos** que motive al personal a mantener elevados estándares de orden, limpieza y organización en sus áreas de trabajo. Estos incentivos pueden ser tangibles, como bonificaciones o premios, o intangibles, como el reconocimiento público y el refuerzo positivo por parte de los líderes y compañeros de trabajo. La implementación de este sistema contribuye a fomentar un sentido de pertenencia y orgullo en los colaboradores, reforzando su compromiso con la disciplina y la mejora continua.

Es fundamental que la alta dirección asuma un rol protagónico en esta etapa, liderando con el ejemplo y promoviendo una participación de todos los niveles jerárquicos de la organización.

Farmacia en dosis unitaria

En el ámbito de la farmacia de dosis unitaria, se propone la **implementación de un sistema de prescripciones electrónicas** como estrategia para optimizar el flujo de trabajo y eliminar los desperdicios de espera. Este sistema busca aprovechar las ventajas de la tecnología actual para agilizar el proceso de generación, transmisión y actualización de las prescripciones médicas.

El funcionamiento del sistema se basa en la utilización de hojas de cálculo electrónicas, como Microsoft Excel o Google Sheets, las cuales están interconectadas a través de internet. De esta manera, en el momento en que el médico tratante realice las indicaciones médicas, el médico residente podrá ingresar las prescripciones correspondientes en la hoja de cálculo compartida. Estas prescripciones se actualizan automática y simultáneamente en las hojas de cálculo del personal de farmacia.

Esta sincronización en tiempo real permite que, mientras se van generando las prescripciones de cada paciente, el personal de farmacia pueda preparar los cajetines de medicación correspondientes de manera paralela. Esto crea un flujo continuo de trabajo, eliminando los tiempos de espera asociados a la generación de prescripciones y favoreciendo una atención más ágil y eficiente a los pacientes.

La Tabla 78 presenta una propuesta de estructura y organización de la información en la hoja de cálculo electrónica. Esta tabla incluye campos clave como la fecha y hora, el médico tratante, paciente, departamento, medicamento, las dosis y frecuencias de administración, así como cualquier otra información relevante para la preparación adecuada de los medicamentos.

Cada piso tendrá un **color identificativo** para cada una de sus hojas, se propone lo siguiente:

Medicina interna

La Figura 55 muestra aun color verde para medicina interna.

ID de prescripción	Fecha y hora	Médico	Paciente	Departamento	Medicamento	Dosis	Frecuencia	Duración	Estado		Comentarios
									Pendiente	Completa	

Figura 55. Color para la tabla de medicina interna

Cirugía general

La Figura 56 muestra un color lila para cirugía general.

ID de prescripción	Fecha y hora	Médico	Paciente	Departamento	Medicamento	Dosis	Frecuencia	Duración	Estado		Comentarios
									Pendiente	Completa	

Figura 56. Color para la tabla de cirugía general

Tabla 78. Registro de prescripciones

ID de prescripción	Fecha y hora	Médico	Paciente	Departamento	Medicamento	Dosis	Frecuencia	Duración	Estado		Comentarios
									Pendiente	Completa	

Se plantea la siguiente forma para llenar la tabla de prescripciones. En la parte de estado cuando está en pendiente es porque farmacia aún no ha despachado dicho medicamento y en completa es porque ya se lo ha hecho.

Tabla 79. Como llenar el registro de prescripciones

ID de prescripción	Fecha y hora	Médico	Paciente	Departamento	Medicamento	Dosis	Frecuencia	Duración	Estado		Comentarios
									Pendiente	Completa	
001	6/06/2024	Dr. Camino	Juan Ortega	Medicina interna	Amoxicilina	500mg	Cd 8h	7 días	X		Alergia a penicilina
					Ibuprofeno	400mg	Cd 6h	5 días		X	
003	6/06/2024	Dr. Carrasco	María Herdoiza	“”	Clopidogrel	300mg	Cd 8h	5 días		X	
					Dicloxacilina	500mg	Cd 8h	6 días	X		

Terapia intensiva

La Figura 57 muestra un color celeste para terapia intensiva.

ID de prescripción	Fecha y hora	Médico	Paciente	Departamento	Medicamento	Dosis	Frecuencia	Duración	Estado		Comentarios
									Pendiente	Completa	

Figura 57. Color para la tabla de terapia intensiva

Ginecología

La Figura 58 muestra un color durazno para ginecología.

ID de prescripción	Fecha y hora	Médico	Paciente	Departamento	Medicamento	Dosis	Frecuencia	Duración	Estado		Comentarios
									Pendiente	Completa	

Figura 58. Color para la tabla de ginecología

Traumatología

La Figura 59 muestra un color rosado para traumatología.

ID de prescripción	Fecha y hora	Médico	Paciente	Departamento	Medicamento	Dosis	Frecuencia	Duración	Estado		Comentarios
									Pendiente	Completa	

Figura 59. Color para la tabla de traumatología

MONITOREO Y MEJORA CONTINUA

Bodega de medicina

Para asegurar la aplicación constante de la metodología 5S, se **debe realizar auditorías regulares**. Para ello, se propone utilizar la Tabla 80.

Tabla 80. Ponderación de 5S

Id	5S	Título	Puntos
S1	Clasificar (Seiri)	"Separar lo necesario de lo innecesario"	
S2	Ordenar (Seiton)	" Un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio"	
S3	Limpiar (Seiso)	"Limpiar el puesto de trabajo y los equipos y prevenir la suciedad y el desorden"	
S4	Estandarizar (Seiketsu)	"Formular las normas para la consolidación de las 3 primeras S "	
S5	Disciplinar (Shitsuke)	"Respetar las normas establecidas"	
	Planes de acción	Puntuación 5S	

Para saber los puntos que se tiene se debe ir llenando una lista de cada una de las clasificaciones: S1, S2, S3, S4 Y S5. Para ello se tiene un diagnóstico inicial de la bodega de medicina.

La Tabla 81 da los parámetros para la primera S.

Tabla 81. Lista de ponderación para SEIRI

Separar lo necesario de lo innecesario			
Id	S1=Seiri=Clasificar	SI	Observaciones, comentarios, sugerencias de mejora que se encuentran en etapa de verificación S1
1	¿Se ha eliminado esas cosas inútiles que pueden molestar en el entorno de trabajo?	X	
2	¿Se ha clasificado cajas, palets o contenedores que molesten en el entorno de trabajo?		Algunos se encuentran en el pasillo
3	¿Se ha retirado algún elemento que no pertenezca a bodega de medicina del entorno de trabajo?	X	
4	¿Están todos los objetos de uso frecuente ordenados, en su ubicación y correctamente identificados en el entorno laboral?		Elementos en pasillo sin identificar
5	¿Están toda la medicación en su ubicación y correctamente identificados en el entorno laboral?		Medicación en el pasillo
6	¿Están todos los elementos de limpieza: trapos, escobas, guantes, productos en su ubicación y correctamente identificados?	X	
7	¿Está todo el mobiliario: mesas, sillas, armarios ubicados e identificados correctamente en el entorno de trabajo?	X	

Separar lo necesario de lo innecesario			
Id	S1=Seiri=Clasificar	SI	Observaciones, comentarios, sugerencias de mejora que se encuentran en etapa de verificación S1
8	¿Está libre de maquinaria inutilizada en el entorno de trabajo?	X	
9	¿Se han movido a un lugar apropiado los elementos inutilizados del entorno de trabajo?	X	
10	¿Están los elementos innecesarios identificados como tal?		No lo están identificado como tal
Puntuación		6	

La Tabla 82 da los parámetros para la segunda S.

Tabla 82. Lista de ponderación para SEITON

"Un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio"			
Id	S2=Seiton=Ordenar	SI	Observaciones, comentarios, sugerencias de mejora que se encuentran en etapa de verificación S1
1	¿Están claramente definidos los pasillos, áreas de almacenamiento, lugares de trabajo?	X	
2	¿Son necesarias todas las herramientas disponibles y fácilmente identificables?	X	
3	¿Están diferenciados e identificados los medicamentos no caducados de los caducados?	X	
4	¿Están todos los materiales, palets, contenedores almacenados de forma adecuada?		Hay elementos en pasillos
5	¿Está libre de obstáculo cerca del elemento de extinción de incendios más cercano?	X	
6	¿Tiene el suelo algún tipo de desperfecto: ¿grietas, sobresalto...?		Tiene pequeños desperfectos
7	¿Están las estanterías u otras áreas de almacenamiento en el lugar adecuado y debidamente identificadas?		No esta identificado las estanterías
8	¿Tienen los estantes letreros identificatorios para conocer que materiales van depositados en ellos?		Solo se conoce que forma farmacéutica va en cada bodega
9	¿Están indicadas las cantidades máximas y mínimas admisibles y el formato de almacenamiento?		No hay indicación de máximos o mínimos
10	¿Hay líneas blancas u otros marcadores para indicar claramente los pasillos y áreas de almacenamiento?		No hay señalización en pisos
Puntuación		4	

La Tabla 83 da los parámetros para la tercera S.

Tabla 83. Lista de ponderación para SEISO

"Limpiar el puesto de trabajo y los equipos y prevenir la suciedad y el desorden"			
Id	S3=Seiso=Limpiar	SI	Observaciones, comentarios, sugerencias de mejora que se encuentran en etapa de verificación S1
1	¿Revisa cuidadosamente el suelo, los pasos de acceso y los alrededores de la bodega! ¿Está libre de encontrar manchas de polvo o residuos?	X	
2	¿Hay partes de las secciones de la bodega limpia? ¿Libre de encontrar manchas de polvo o residuos?	X	
3	¿Está la sección de despacho libre de cualquier objeto que impida la actividad propia de esta?		Hay palets y cajas
4	¿Está el área de recepción limpia y libre de residuos?		Hay objetos como palets y no esta limpia
5	¿Todos los elementos de la luminaria funcionan bien?	X	
6	¿Se mantienen las paredes, suelo y techos limpios, libres de residuos?	X	
7	¿Se limpian los estantes con frecuencia y se mantienen libres de polvo, virutas...?	X	
8	¿Se realizan periódicamente tareas de limpieza juntamente con el mantenimiento de la bodega de medicina?	X	
9	¿Existe una persona o equipo de personas responsable de supervisar las operaciones de limpieza?	X	
10	¿Se barre y limpia el suelo y los estantes normalmente sin ser dicho?		Solo cuando viene el personal de limpieza
Puntuación		7	

La Tabla 84 da los parámetros para la cuarta S.

Tabla 84. Lista de ponderación para SEIKETSU

Eliminar anomalías evidentes con controles visuales			
Id	S4=Seiketsu=Estandarizar	SI	Observaciones, comentarios, sugerencias de mejora que se encuentran en etapa de verificación S1
1	¿La ropa que usa el personal es apropiada o está limpia?	X	
2	¿Las diferentes áreas de trabajo tienen la luz suficiente y ventilación para la actividad que se desarrolla?	X	
3	¿Está libre de ruido, vibraciones o de temperatura (calor / frío)?	X	
4	¿Está en correcto estado alguna ventana o puerta?	X	
5	¿Hay habilitadas zonas de descanso, comida y espacios habilitados para fumar?	X	Fuera del área de bodega de medicina
6	¿Se generan regularmente mejoras en las diferentes áreas de bodega de medicina?		Las mantiene igual

Eliminar anomalías evidentes con controles visuales			
Id	S4=Seiketsu=Estandarizar	SI	Observaciones, comentarios, sugerencias de mejora que se encuentran en etapa de verificación S1
7	¿Se actúa generalmente sobre las ideas de mejora?		No lo hace
8	¿Existen procedimientos escritos estándar y se utilizan activamente?	X	
9	¿Se consideran futuras normas como plan de mejora clara de la zona?		No se considera
10	¿Se mantienen las 3 primeras S ¿eliminar innecesario, espacios definidos, limitación de pasillos, limpieza?		No aplica, es diagnóstico
Puntuación		6	

La Tabla 85 da los parámetros para la quinta S.

Tabla 85. Lista de ponderación para SHITSUKE

Hacer el hábito de la obediencia a las reglas			
Id	S5=Shitsuke =Disciplinar	SI	Observaciones, comentarios, sugerencias de mejora que se encuentran en etapa de verificación S1
1	¿Se realiza el control diario de limpieza?		Solo con el personal de limpieza
2	¿Se realizan los informes diarios correctamente y a su debido tiempo?		No aplica, es diagnóstico
3	¿Se utiliza el uniforme reglamentario, así como el material de protección diario para las actividades que se llevan a cabo?	X	
4	¿Se utiliza el material de protección para realizar trabajos específicos (¿arnés, casco...)?	X	Usan ropa que los identifica, no hacen labores que requieran casco o arnés
5	¿Cumplen los miembros de seguimiento el horario de las reuniones?		No aplica, es diagnóstico
6	¿Está todo el personal capacitado y motivado para llevar a cabo los procedimientos estándares definidos?		No aplica, es diagnóstico
7	¿Los medicamentos se almacenan correctamente?	X	
8	¿Se están cumpliendo los controles de stocks?	X	
9	¿Existen procedimientos de mejora, son revisados con regularidad?		No existen
10	¿Todas las actividades definidas en las 5S se llevan a cabo y se realizan los seguimientos definidos?		No aplica, es diagnóstico
Puntuación		4	

En el proceso de auditoría y evaluación de la implementación efectiva de la herramienta 5S, es fundamental establecer criterios claros y objetivos que permitan determinar el grado de cumplimiento y el nivel de madurez alcanzado en cada una de las etapas. En este sentido, se propone un sistema de calificación basado en una escala

numérica, donde cada una de las clasificaciones (Clasificar, Ordenar, Limpiar, Estandarizar y Disciplina) debe superar un puntaje mínimo para ser considerada como satisfactoria.

El puntaje mínimo establecido para cada clasificación es de 5 puntos. Si en la auditoría, alguna de las clasificaciones obtiene una calificación inferior a este valor, se emita una conclusión que indique que la auditoría se ha rechazado. Por otro lado, si en la auditoría todas las clasificaciones alcanzan o superan el puntaje mínimo de 5, se considera que el sistema cumple con los requisitos básicos de implementación de las 5S pero que necesitan mejorar. Sin embargo, para alcanzar un nivel óptimo y una implementación completa, se establece un puntaje máximo de 10 puntos para cada clasificación.

En este escenario, si todas las clasificaciones obtienen una calificación de 10 puntos, se emita una conclusión que indique que la aplicación de la herramienta 5S se encuentra implantada al 100% y que se han alcanzado los estándares de excelencia establecidos.

Es importante destacar que la evaluación y calificación de cada clasificación debe basarse en una lista de verificación detallada, donde se especifiquen los criterios y requisitos específicos que deben cumplirse para obtener los puntajes correspondientes, como está en la Tabla 86. Estos criterios deben ser definidos de manera clara y objetiva, considerando las particularidades y necesidades propias de la organización.

Tabla 86. Criterios para 5S

Condición	Valor
Si al menos una de (S1, S2, S3, S4 y S5) < 5	Conclusión: Auditoria rechazada
Si en todas (S1, S2, S3, S4 y S5) > 5 pero (S1, S2, S3, S4 y S5) < 10	Conclusión: Necesidad de mejorar el sistema
En cambio, si todas (S1, S2, S3, S4 y S5) = 10	Conclusión: 5S 100% implantadas

Completada cada una de las tablas y con los datos arrojados, la Tabla 87 se llena de la siguiente manera.

Tabla 87. Auditoría de 5S

Id	5S	Título	Puntos
S1	Clasificar (Seiri)	"Separar lo necesario de lo innecesario"	6
S2	Ordenar (Seiton)	" Un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio"	4
S3	Limpiar (Seiso)	"Limpiar el puesto de trabajo y los equipos y prevenir la suciedad y el desorden"	7
S4	Estandarizar (Seiketsu)	"Formular las normas para la consolidación de las 3 primeras S "	6
S5	Disciplinar (Shitsuke)	"Respetar las normas establecidas"	4
Planes de acción		Puntuación 5S	27

Conclusión: AUDITORÍA RECHAZADA

Que a partir de la puntuación de cada tabla se elabora un gráfico radial, como se muestra en la Figura 60.

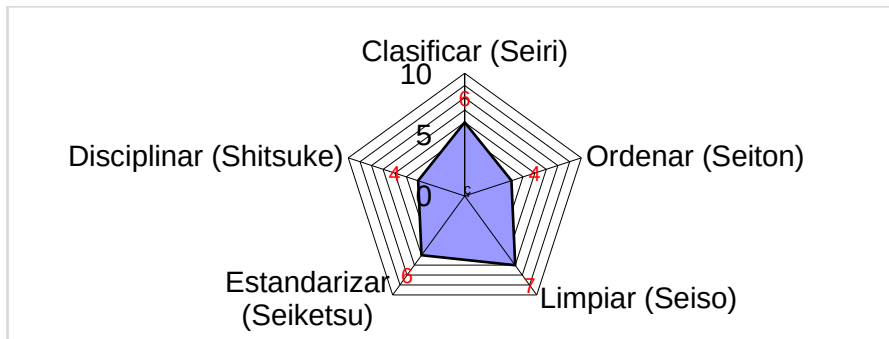


Figura 60. Gráfico radial de 5S

Una vez que se ha hecho la auditoría y los valores no llegan a 10 hay que hacer un plan de acción bajo este formato de la Tabla 88. Cabe destacar que es importante llevar el registro de todos estos documentos.

Tabla 88. Formato de plan de acción

PLAN DE ACCIÓN				
Fecha de emisión:		Próxima fecha de revisión:		
Fecha de revisión:		Responsable:		
Nº de revisión:				
Id	Descripción del problema	Motivo problema	Acción correctiva	Responsable

Un ejemplo de cómo llenar la anterior, es la Tabla 89.

Tabla 89. Ejemplo de cómo llenar el plan de acción

PLAN DE ACCIÓN				
Fecha de emisión:	06/06/2024	Próxima fecha de revisión:	21/06/2024	
Fecha de revisión:	11/06/2024	Responsable:	Ing. Abigaíl Larea	
Nº de revisión:	01			
Id	Descripción del problema	Motivo problema	Acción correctiva	Responsable
1	Elementos en el pasillo que impiden el paso	Falta de espacio dentro de bodega	Designar un lugar específico para estos elementos	Sandra Caicedo
2	Etiquetado en de donde ubicar cada medicamento	Distribución caótica dentro de bodega	Conocer la demanda de productos y ubicarlos por prioridad	Miguel Pazmiño

Farmacia en dosis unitaria

La propuesta de implementar listas de prescripciones electrónicas que trabajen en paralelo con el sistema informático AS 400 utilizado en el hospital representa una oportunidad significativa para optimizar el flujo de trabajo y mejorar la eficiencia en la preparación y distribución de medicamentos en la farmacia de dosis unitaria. Sin embargo, para aprovechar al máximo los beneficios de esta iniciativa, es fundamental establecer un proceso robusto de recopilación y análisis de datos.

En este sentido, el registro diario de las listas de prescripciones se convierte en una actividad de vital importancia, ya que proporciona la información necesaria para generar **reportes semanales** detallados sobre el manejo de estas listas, los tiempos de espera asociados, la preparación de cajetines y cualquier incidencia o contratiempo que pueda ocurrir durante el proceso[35].

Estos reportes semanales son una herramienta invaluable para evaluar el desempeño del sistema y detectar áreas de mejora potenciales. Además, permite identificar de

manera oportuna la presencia de cuellos de botella, tendencias negativas o ineficiencias en el flujo de trabajo, facilitando la toma de decisiones informadas y la implementación de acciones correctivas y preventivas.

Asimismo, los datos recopilados a través de estas listas sirven como insumo para análisis más profundos y para la aplicación de metodologías de mejora continua. Mediante el uso de técnicas estadísticas y herramientas de calidad, se puede identificar patrones, causas raíz y áreas de oportunidad para optimizar aún más los procesos y eliminar los desperdicios [35].

POSIBLE MEJORA

La mejora que se pretende tener al aplicar estas herramientas tanto en bodega de medicina y farmacia son la siguiente como se presenta en la Tabla 90 y 91:

Tabla 90. Mejora en bodega de medicina a través de 5S

Problema	Herramienta	Mejora
Medicamentos almacenados sin un orden específico.	5S - Clasificar (Seiri) 5S - Ordenar (Seiton)	Espacios más ordenados, reducción de tiempos de búsquedas.
Pasillos obstruidos con cajas o y palets	5S - Limpiar (Seiso)	Mantener la bodega limpia y libre de obstrucciones
Estantes y áreas no etiquetadas claramente	5S - Estandarizar (Seiketsu)	Señalización de las estanterías y áreas dependiendo de la clasificación del medicamento.
Estibador no recoge la medicación pronto debido a múltiples tareas	5S - Sostener (Shitsuke)	Conocimiento por parte del personal que el medicamento no demora en ser despachado

Tabla 91. Mejora en farmacia de dosis unitaria a través de flujo continuo

Problema	Herramienta	Mejora
Demoras en la recepción de prescripciones desde los pisos y en la preparación de cajetines.	Registro Virtual	Reducción de tiempos de espera, fácil seguimiento del estado de las prescripciones.
Uso de métodos manuales o papel para anotar las indicaciones del médico tratante.		Eliminación de pérdidas de información por olvido u omisión y envío instantáneo de prescripciones.
No hay visibilidad del estado de las prescripciones una vez enviadas a farmacia.		Priorización eficiente, visibilidad de todas las prescripciones en proceso.
Métodos variados y no existe una estandarización para preparar los cajetines.		Consistencia y calidad en la preparación, reducción de errores.



HERRAMIENTA

KANBAN

Para eliminar el desperdicio sobreproducción y transporte innecesario

ÍNDICE

Objetivo	188
Alcance	188
Definiciones	189
Desarrollo	190
Identificación del problema.....	190
Análisis causa raíz	192
Diseño de tarjeta kanban	196
Monitoreo y mejora continua	204
Posible mejora	209



OBJETIVO

Implementar un sistema Kanban eficiente y optimizado en la bodega de medicamentos y la farmacia de dosis unitaria, con el fin de eliminar los desperdicios de sobreproducción y transporte innecesario, asegurando un suministro oportuno y preciso de medicamentos a las áreas de hospitalización, mejorando así la calidad del cuidado del paciente y reduciendo las devoluciones.

ALCANCE

El manual cubre la implementación de la herramienta Kanban en tres áreas clave:

- En la bodega de medicamentos, buscando minimizar los desplazamientos innecesarios de parte del estibador que surgen cuando se requiere despachar medicamentos fuera del día programado para ello.
- En el área de farmacia de dosis unitaria, con el objetivo de eliminar las devoluciones y los transportes innecesarios que ocurre cuando falta medicamento y el personal debe regresar la farmacia para obtenerlo.

DEFINICIONES

1 KANBAN

Sistema visual de gestión que ayuda a controlar el flujo de trabajo y el inventario mediante tarjetas que representan tareas o productos.

2 SOBREPDUCCIÓN

Envío de más medicamentos de los necesarios, lo que resulta en un exceso de inventario y retorno de medicamentos.

3 TRANSPORTE INNECESARIO

Movimiento de medicamentos que no agrega valor, como los recorridos adicionales para retirar medicación cuando es necesario en los pisos de hospitalización.

DESARROLLO

IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La Tabla 92, se evidencia con claridad las secciones dentro de bodega de medicina que experimentan una mayor frecuencia en cuanto a retiros de medicamentos mediante requisiciones adicionales, es decir, fuera del programa regular de abastecimiento. Esta información es crucial para optimizar los procesos logísticos y garantizar un suministro eficiente y oportuno de los fármacos requeridos.

Tabla 92. Secciones de bodega

SECCIONES DE BODEGA		
Sección de bodega	Metros	Porcentaje
Sólido -líquido parental	1782,18	59,45%
Sólido oral (Tableta)	546,92	18,24%
Sólido - líquido varios	535,68	17,87%
Sólido oral (polvo)	133,19	4,44%
Total	2997,97	100%

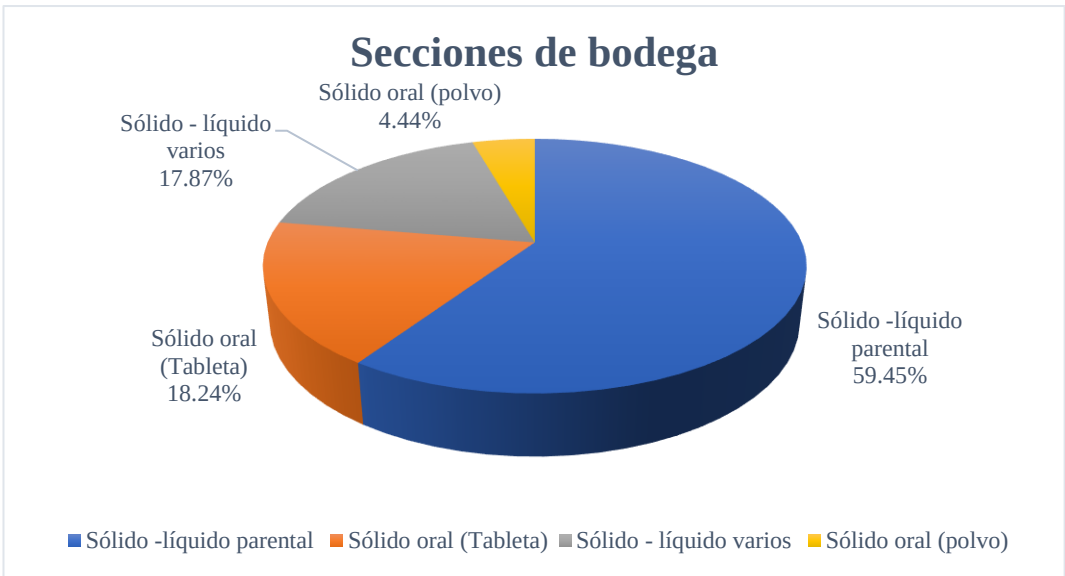


Figura 61. Porcentaje de secciones de bodega

Uno de los desafíos más significativos radica en el desperdicio de transporte innecesario, particularmente evidente en el área de farmacia de dosis unitaria. En esta sección, el personal se ve obligado a realizar desplazamientos adicionales para retirar medicación que no fue suministrada inicialmente, generando así movimientos redundantes y una utilización ineficiente de los recursos humanos. Los datos presentados en la Tabla 93 arrojan luz sobre los pisos o áreas de hospitalización donde se registran los mayores recorridos innecesarios

Tabla 93. Pisos con mayor cantidad de metros recorridos

METROS RECORRIDOS POR PISO EN TRANSPORTE INNECESARIO		
Áreas	Metros	Porcentaje
Traumatología	751,86	25,72%
Medicina interna	741,56	25,37%
Terapia intensiva	580,26	19,85%
Cirugía general	432,74	14,81%
Ginecología	416,33	14,24%
Total	2922,75	100,00%

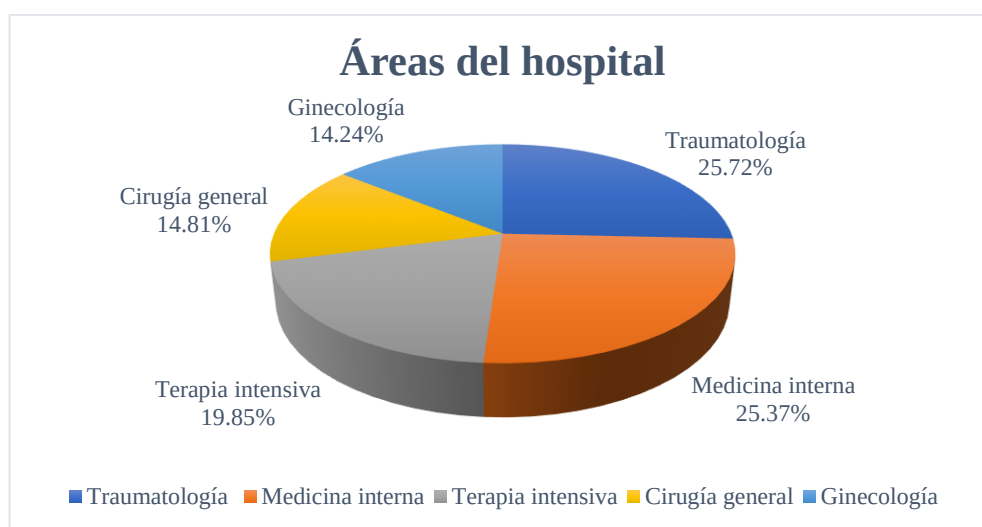


Figura 62. Áreas del hospital con mayor cantidad de metros recorridos

Por otro lado, el fenómeno de la sobreproducción también merece una atención especial, ya que conduce a la devolución de medicamentos por diversas razones, lo que constituye un desperdicio significativo de recursos y esfuerzos. La Tabla 94 proporciona información valiosa sobre los medicamentos, clasificados por su forma

farmacéutica, que presentan las tasas más altas de devolución, lo que permite identificar patrones y áreas críticas que requieren una intervención prioritaria.

Tabla 94. Medicamentos devueltos desde los pisos

FORMA FARMACÉUTICA DEVUELTA A FARMACIA (CANTIDAD)		
Forma farmacéutica	Cantidad	Porcentaje
Líquido parenteral	108	55,96%
Sólido parenteral	52	26,94%
Sólido oral	30	15,54%
Otros	3	1,56%
Total	193	100,00%

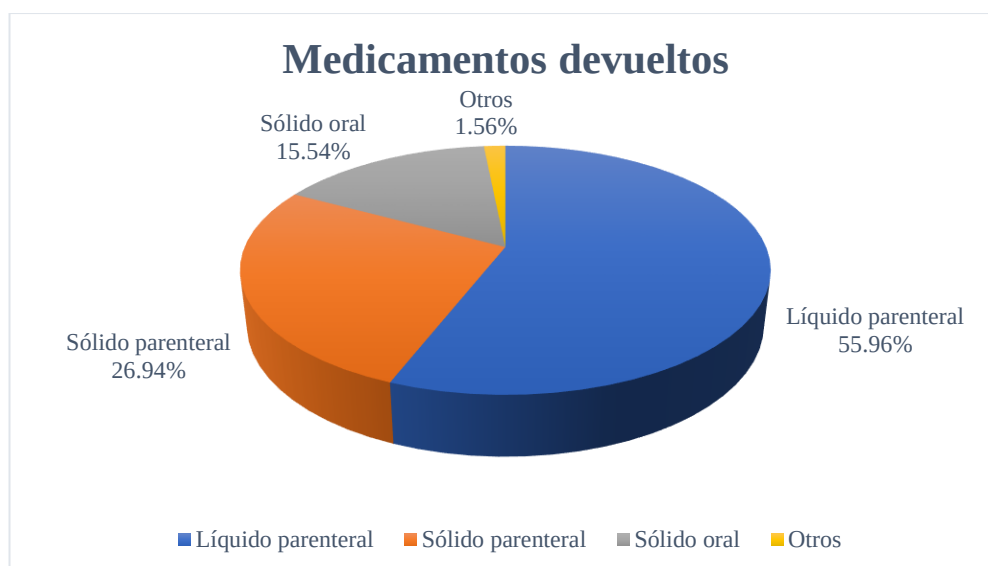


Figura 63. Medicamentos devueltos desde piso

ANÁLISIS CAUSA RAÍZ

En el ámbito de la mejora continua y la optimización de procesos en el entorno hospitalario, la aplicación de herramientas analíticas es fundamental para identificar y abordar las causas raíz de los desperdicios y lo que conlleva. En este contexto, el diagrama de Ishikawa, también conocido como diagrama de espina de pescado, es una herramienta invaluable para el análisis estructurado de los diversos factores que contribuyen a los problemas identificados.

En el caso particular de los desperdicios asociados con la sobreproducción y el transporte innecesario, se ha optado por un enfoque metódico que involucra la

construcción de diagramas de Ishikawa específicos para cada uno de estos desafíos. Esta segmentación permite una exploración exhaustiva de las causas potenciales, al examinar minuciosamente las distintas categorías o ramas que podrían influir en el fenómeno en cuestión.

Para el análisis de la sobreproducción, representado en la Figura 64, se han considerado los parámetros clave de paciente, medicamento, personal y procesos. Esta división sistemática facilita la identificación de factores relacionados con las necesidades y características de los pacientes, las propiedades y manejo de los fármacos, las competencias y prácticas del personal involucrado, y las deficiencias en los procesos y protocolos establecidos.

Por otro lado, el diagrama de Ishikawa ilustrado en la Figura 65 aborda las causas raíz del transporte innecesario observado tanto en la bodega de medicamentos como en la farmacia de dosis unitaria. En este caso, las ramas principales del análisis se centran en los aspectos de procesos, personal, materia y método. Esta estructura permite examinar cuidadosamente los procesos y flujos de trabajo existentes, las habilidades y conocimientos del personal, la disponibilidad y manejo de los materiales necesarios, y las metodologías y enfoques empleados en la gestión logística y el suministro de medicamentos.

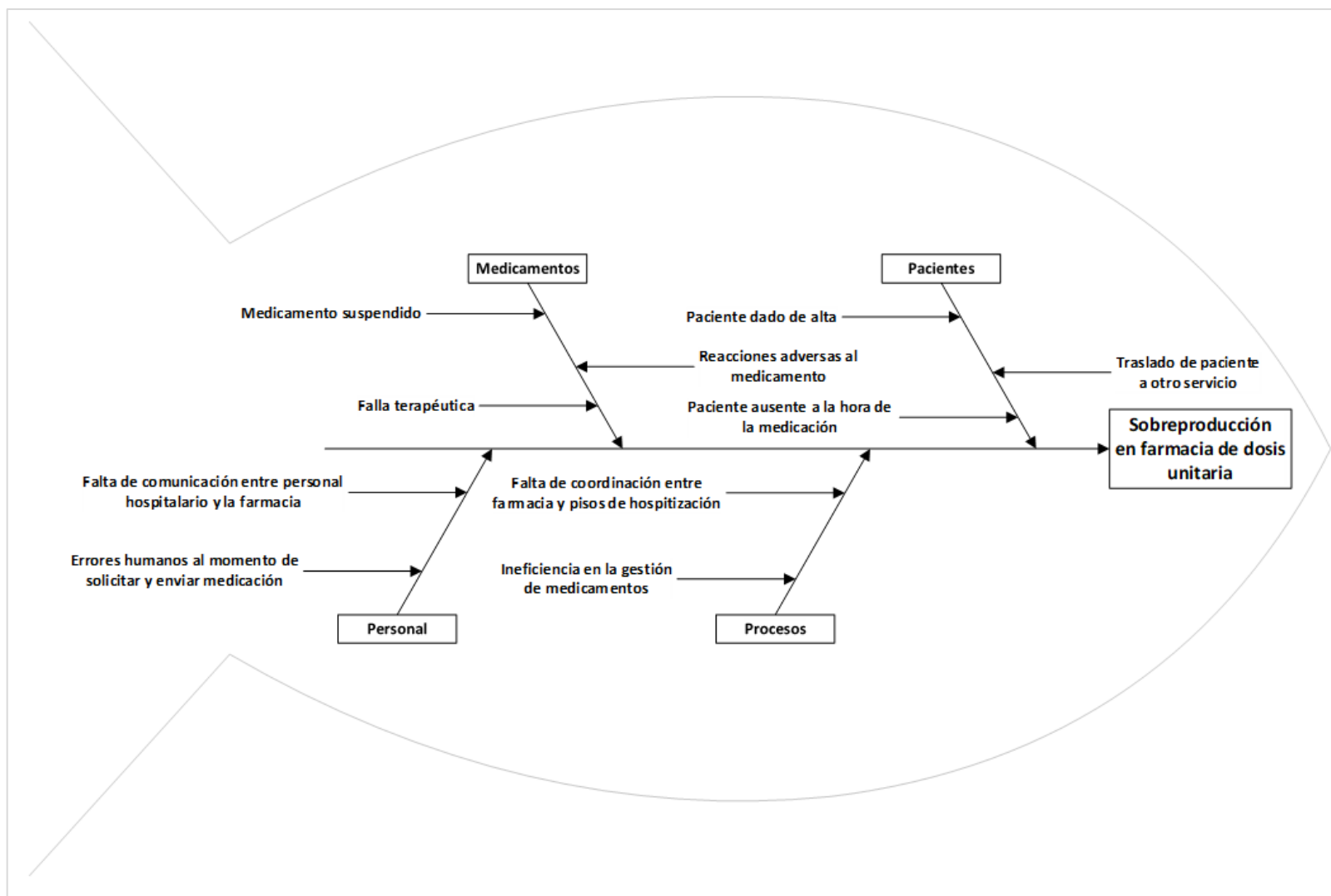


Figura 64. Causa raíz de sobreproducción en farmacia de dosis unitaria

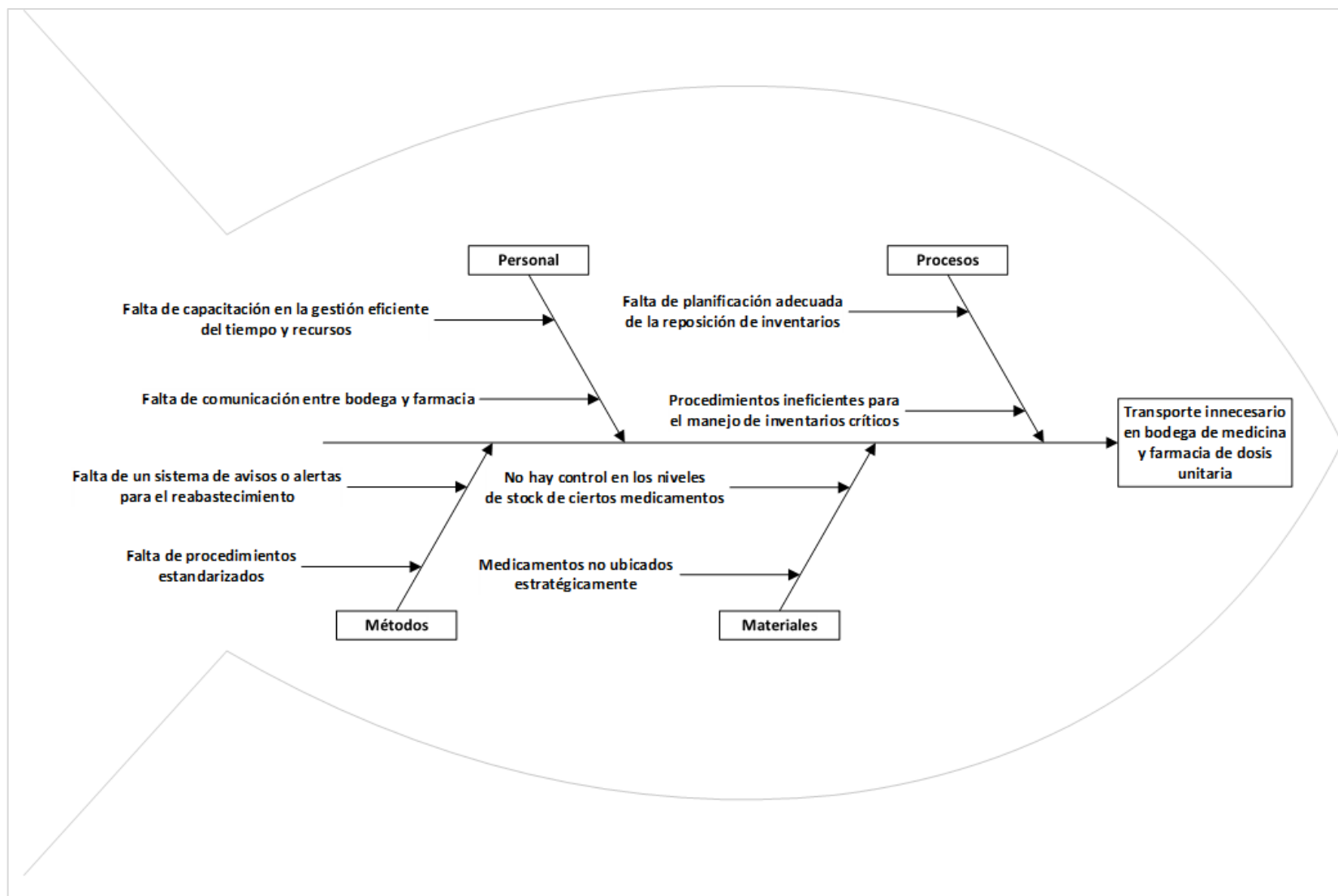


Figura 65. Causa raíz de transporte innecesario

DISEÑO DE TARJETA KANBAN

Transporte innecesario en bodega de medicina

Uno de los desafíos más significativos radica en el transporte innecesario que se genera en la bodega de medicinas, consecuencia directa de las requisiciones adicionales que se originan en la farmacia. Esta situación obliga a los estibadores a realizar desplazamientos adicionales para retirar la medicación requerida, lo que representa una utilización ineficiente de los recursos humanos y un aumento en los costos operativos.

Para abordar este problema de raíz, se propone la **implementación de un sistema de tarjetas Kanban en la farmacia**, este sistema se relaciona con el funcionamiento de los supermercados cuando un cliente retira de la percha algún producto genera un espacio vacío lo que provocará que un trabajador rellene dicho espacio. Esto tiene el objetivo de garantizar la disponibilidad oportuna y precisa de los medicamentos, minimizando así la necesidad de requisiciones adicionales y, por ende, los movimientos innecesarios en la bodega de medicinas. Este enfoque se basa en los principios del sistema de producción "pull" o "tirón", donde la demanda real determina el flujo de suministros, en lugar de basarse en pronósticos o estimaciones.

La aplicación del sistema Kanban en la farmacia implica asignar **una tarjeta específica a cada uno de los medicamentos**, estas deben estar ya impresas con la información, lo que permite un control visual y una gestión más eficiente de los inventarios. Cada vez que se retire un medicamento del stock, se coloca una tarjeta Kanban en su lugar, actuando como una señal visual que indica la necesidad de reponer ese artículo en particular. Esta información se transmite a la bodega de medicinas, desencadenando en el día propio el proceso de reabastecimiento.

La Tabla 95 proporciona un ejemplo ilustrativo de cómo se implementaría este sistema de tarjetas Kanban en el almacén de la farmacia. Esta representa un medicamento específico, la cual muestran información relevante, como el nombre del medicamento, el código a usar, el proveedor, etc. Cuando un medicamento sea retirado se debe colocar la tarjeta Kanban hasta que se reponga la medicación.

Tabla 95. Tarjeta Kanban para medicamentos

Código	CÓDIGO	NOMBRE DEL MEDICAMENTO		
Cantidad	# de medicación			
Proveedor	BODEGA DE MEDICINA	Plazo de entrega	#	días
Estantería	A, B o C	Ubicación	SECCIÓN DE BODEGA DE MEDICINAS	
Forma farmacéutica	Forma farmacéutica	Concentración	Peso del medicamento	

Uno de los aspectos fundamentales a considerar es la codificación adecuada de los medicamentos. Esta codificación estandarizada no solo facilita la identificación precisa de los fármacos, sino que también permite un seguimiento más efectivo de los niveles de stock y la trazabilidad de lotes. En este sentido, se ha propuesto una metodología de codificación específica para los medicamentos más solicitados en la sección de bodega de sólidos orales en forma de polvo. La Tabla 96 ilustra detalladamente esta codificación, donde cada componente del código alfanumérico representa información relevante sobre el medicamento, como dónde encontrarlo, su nombre genérico y posición en la clasificación ABC.

Tabla 96. Ejemplo de codificación de medicamentos

N	Medicamento	Código
1	Diclofenaco	SOP-DI1
2	Acido valpróico (Sal sódica)	SOP-AC2
3	Carbamazepina	SOP-CA3
4	Clonazepam	SOP-CL4
5	Ciprofloxacina	SOP-CI5
6	Cotrimoxazol (Sulfametoxazol + Trimetoprima)	SOP-CO6
7	Ferroso sulfato	SOP-FE7

Las primeras letras corresponden a la sección en donde se encuentra el medicamento en la bodega de medicina como lo muestra la Figura 66. La Tabla 97 indica la codificación para cada una de ellas.



Figura 66. Primera sección del código

Tabla 97. Código por sección de bodega

Sección de bodega	Código
Sólido -líquido parental	SLP
Sólido oral (Tableta)	SOT
Sólido - líquido varios	SLV
Sólido oral (polvo)	SOP

La siguiente parte como está en la Figura 67 muestra las primeras dos letras del nombre del medicamento. Finalmente, la Figura 68 muestra que el código tiene un número el cual es la posición en la lista de los medicamentos más solicitados dependiendo de su clasificación ABC ya posteriormente aplicada en la herramienta 5S



Figura 67. Segunda sección del código



Figura 68. Última sección del código

Uno aspectos clave es la incorporación de información a la clasificación de los productos, específicamente en términos de su categorización como A, B o C, según los criterios establecidos. Esta clasificación, comúnmente conocida como análisis ABC, se basa en la premisa de que no todos los productos tienen la misma importancia. Por lo tanto, es esencial identificar y priorizar aquellos medicamentos que representan un alto valor, con el fin de enfocar los esfuerzos de gestión y control de manera más efectiva. Con ello se puede saber en qué estantería está el medicamento.

Además, para facilitar aún más la identificación visual y la gestión eficiente de las tarjetas Kanban, se propone **diferenciarlas por colores** según la sección de la bodega de medicinas en la que se encuentre el producto correspondiente. Esta estrategia de codificación por colores permite al personal reconocer rápidamente la procedencia del medicamento y realizar las solicitudes de reabastecimiento de manera más precisa y ágil.

Sección de sólido y líquido parental

La Tabla 98 da el diseño y color verde para la sección de sólidos y líquidos parentales.

Tabla 98. Diseño y color para la sección de sólido y líquido parental

Código	CÓDIGO	NOMBRE DEL MEDICAMENTO		
Cantidad	# de medicación			
Proveedor	BODEGA DE MEDICINA	Plazo de entrega	#	días
Estantería	A, B o C	Ubicación	SECCIÓN DE BODEGA DE MEDICINAS	
Forma farmacéutica	Forma farmacéutica	Concentración	Peso del medicamento	

Sección de sólido oral (tableta)

La Tabla 99 da el diseño y color azul para la sección de sólido oral (tableta).

Tabla 99. Diseño y color para la sección de sólido oral tabletas

Código	CÓDIGO	NOMBRE DEL MEDICAMENTO		
Cantidad	# de medicación			
Proveedor	BODEGA DE MEDICINA	Plazo de entrega	#	días
Estantería	A, B o C	Ubicación	SECCIÓN DE BODEGA DE MEDICINAS	
Forma farmacéutica	Forma farmacéutica	Concentración	Peso del medicamento	

Sección de sólido y líquidos varios

La Tabla 100 da el diseño y color amarillo para la sección de sólido y líquidos varios.

Tabla 100. Diseño y color para la sección de sólido y líquidos varios

Código	CÓDIGO	NOMBRE DEL MEDICAMENTO		
Cantidad	# de medicación			
Proveedor	BODEGA DE MEDICINA	Plazo de entrega	#	días
Estantería	A, B o C	Ubicación	SECCIÓN DE BODEGA DE MEDICINAS	
Forma farmacéutica	Forma farmacéutica	Concentración	Peso del medicamento	

Sólido oral (polvo)

La Tabla 100 da el diseño y color durazno para la sección de sólido oral (polvo).

Tabla 101. Diseño y color para la sección sólido oral en polvo

Código	CÓDIGO	NOMBRE DEL MEDICAMENTO		
Cantidad	# de medicación			
Proveedor	BODEGA DE MEDICINA	Plazo de entrega	#	días
Estantería	A, B o C	Ubicación	SECCIÓN DE BODEGA DE MEDICINAS	
Forma farmacéutica	Forma farmacéutica	Concentración	Peso del medicamento	

Un ejemplo de cómo llenar tarjeta Kanban se muestra en la Tabla 102:

Tabla 102. Ejemplo de cómo llenar una tarjeta Kanban

Código	SOP-DI1	DICLOFENACO		
Cantidad	1 caja			
Proveedor	BODEGA DE MEDICINA	Plazo de entrega	4	días
Estantería	A	Ubicación	SÓLIDO ORAL (POLVO)	
Forma farmacéutica	Sólido oral	Concentración	50 mg	

La presentación de estas tarjetas en las farmacias se realiza de la siguiente manera, tal como se ilustra en la Figura 69.



Figura 69. Tarjetas Kanban en bodega de medicina

Sobreproducción y transporte innecesario en farmacia de dosis unitaria

Dentro de la farmacia de dosis unitaria, la sobreproducción ocurre cuando los medicamentos son devueltos por diversas razones inherentes al ámbito de la salud, como cambios en las prescripciones médicas, altas de pacientes o ajustes en los tratamientos. Por otro lado, el transporte innecesario surge cuando se requiere medicación adicional de forma imprevista, ya sea por cambios de última hora en las prescripciones o por la necesidad de formas farmacéuticas alternativas.

Para abordar estas problemáticas, se propone **implementar un sistema de almacenamiento descentralizado basado en la metodología Kanban**, el cual consiste en contar con pequeños almacenes de medicamentos en la estación de enfermería de cada piso de hospitalización. Estos almacenes están equipados con estanterías inclinadas, como se ilustra en la Figura 70, y contenedores o cestas de diferentes tamaños como está en la Figura 71, adaptados a las dimensiones de los envases de los medicamentos[2].

El concepto fundamental de esta propuesta radica en mantener una provisión limitada de los medicamentos más solicitados en cada piso, con un máximo de 30 unidades por

fármaco. Esto permitiría contar con un stock de fácil acceso y cercano a los pacientes, minimizando así los desplazamientos innecesarios del personal de enfermería hacia la farmacia central y el retorno de medicamentos.

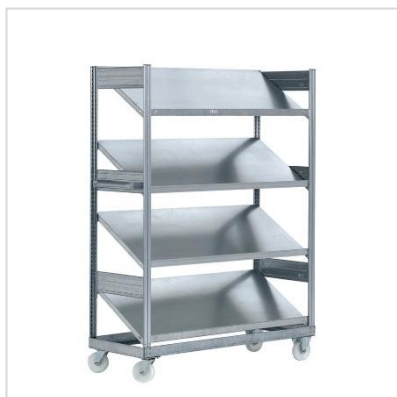


Figura 71. Estantería con inclinación



Figura 70. Cesta o cajetín

Sin embargo, es importante tener en cuenta ciertas consideraciones clave para la implementación exitosa de este sistema:

- a) Exclusión de medicamentos controlados: Aquellos fármacos clasificados como psicotrópicos o que requieran autorizaciones especiales deberán ser excluidos de este sistema descentralizado y manejados de manera centralizada en la farmacia principal.
- b) Reabastecimiento oportuno: Cuando los niveles de stock en los almacenes de los pisos alcancen un punto mínimo predeterminado, se debe solicitar el reabastecimiento a la farmacia central, asegurando así la disponibilidad continua de los medicamentos.
- c) Metodología FEFO: El llenado de los contenedores o cestas debe seguir la metodología "First Expire, First Out" (FEFO), lo que implica que los medicamentos con fecha de caducidad más próxima serán los primeros en ser dispensados, garantizando así la rotación adecuada del inventario.
- d) Registro y trazabilidad: Cada vez que se retire un medicamento del almacén de piso, se debe registrar en el formato de la Tabla 103, facilitando así el

seguimiento y control de los movimientos de inventario. Cabe recalcar que cada piso debe tener su propio registro.

Tabla 103. Registro de salida de medicamento

Fecha	Nombre del medicamento	Cantidad retirada	Responsable	Motivo de salida	Destino (habitación, paciente)	Firma del responsable

Un ejemplo de cómo se llenaría es la Tabla 104.

Tabla 104. Ejemplo de cómo llenar el registro de salida de medicamento

Fecha	Nombre del medicamento	Cantidad retirada	Responsable	Motivo de salida	Destino (habitación, paciente)	Firma del responsable
9/6/2024	Paracetamol 500mg	10 und	Lic. Claudia Ramos	Administración a paciente	Hab. 52 Ramiro Carrasco	
10/6/2024	Ibuprofeno 400mg	20 und	Lic. Verónica Lara	Medicamento no prescrito	Hab.63 Karla Medina	

- e) Restricción de traslados entre pisos: Con el fin de mantener la trazabilidad y el control adecuado de los inventarios, no se permita el traslado de medicamentos entre pisos, debiendo solicitarse el reabastecimiento directamente a la farmacia central.
- f) Gestión de devoluciones: En caso de que se produzcan devoluciones de medicamentos que formen parte del inventario del almacén de piso y se requiera reponer dicho stock, se puede utilizar la medicación devuelta, siempre y cuando se registre adecuadamente en la Tabla 105. De lo contrario, las devoluciones deberán ser remitidas a la farmacia central.

Tabla 105. Registro de devoluciones

Fecha	Nombre del medicamento	Cantidad devuelta	Responsable de la devolución	Motivo de la devolución	Estado del medicamento	Firma responsable

Un ejemplo de cómo llenar la tabla anterior, es la Tabla 106 de la siguiente manera:

Tabla 106. Ejemplo de cómo llenar el registro de devoluciones

Fecha	Nombre del medicamento	Cantidad devuelta	Responsable de la devolución	Motivo de la devolución	Estado del medicamento	Firma responsable
04/06/2024	Paracetamol 500mg	20 unidades	Lic. Ana López	Paciente dado de alta	Bueno	
09/06/2024	Enalapril 10mg	15 tabletas	Lic. Carlos Marin	Reacción adversa	Bueno	
10/06/2024	Ibuprofeno 400mg	10 unidades	Lic. Mateo Martínez	Medicamento suspendido	Bueno	

MONITOREO Y MEJORA CONTÍNUA

Bodega de medicina

Para asegurar el uso correcto y eficaz del sistema de tarjetas Kanban en la bodega de medicinas, se plantea una estrategia multifacética que involucra reuniones mensuales, **auditorías periódicas y un formato estandarizado de evaluación**. Las reuniones mensuales brindan un espacio para la discusión abierta, el análisis de mejoras potenciales y la retroalimentación de los colaboradores involucrados en el proceso. Esto fomenta un enfoque participativo y promueve la identificación de oportunidades de optimización [36].

Por otro lado, las auditorías periódicas permiten evaluar de manera objetiva el cumplimiento de los procedimientos establecidos para el uso de las tarjetas Kanban. El formato de auditoría propuesto (Tabla 107) aborda aspectos clave como la correcta aplicación de las reglas de reabastecimiento, el registro y monitoreo adecuado, la minimización de errores y el cumplimiento de los procedimientos establecidos.

Es importante destacar que la efectividad de estas medidas dependerá de una capacitación adecuada del personal involucrado, así como de una comunicación fluida y una coordinación estrecha entre los diferentes actores de la cadena de suministro.

Tabla 107. Formato de auditoría propuesto para bodega de medicina

Fecha de auditoría	Código de medicamento	Medicamento	Fecha que se colocó tarjeta	Fecha de reabastecimiento	Correcta aplicación de reglas de reabastecimiento (SI / NO)	Registro y monitoreo adecuado (SI / NO)	Minimización de errores (SI / NO)	Cumplimiento de procedimientos (SI / NO)	Observaciones

Algunos puntos cruciales que se encuentran en la tabla y son importantes de explicar:

- Correcta aplicación de regla de reabastecimiento: Las tarjetas de Kanban se colocan en el lugar en donde se retiró la medicación tan pronto como se lo hizo. Además, se hace una orden de reabastecimiento el día apropiado tomando en cuenta las tarjetas Kanban localizadas en los estantes.
- Registro y monitoreo adecuado: Se tiene la información correcta en las tarjetas y se van actualizando cuando lo necesita junto a que se devuelve a su lugar una vez que se ha hecho el reabastecimiento.
- Minimización de errores: No existe omisiones o retrasos que sean significativos cuando se usa las tarjetas Kanban. También, las tarjetas no se pierden ni se dañan durante el proceso.
- Cumplimiento de procedimientos: los procedimientos establecidos para el uso de las tarjetas Kanban son seguidas, incluyendo las situaciones especiales. Además, las tarjetas son inspeccionadas con regularidad para asegurar la información.

Farmacia dosis unitaria

En el caso de la farmacia de dosis unitaria, se propone **una estrategia de control y monitoreo que integra el sistema de información hospitalario AS400**, formularios de seguimiento específicos y reuniones mensuales de revisión y retroalimentación.

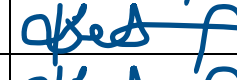
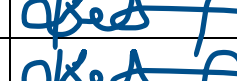
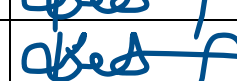
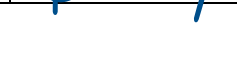
- a) El uso del sistema AS400 permite realizar un control cruzado entre los inventarios de medicamentos en los pisos de hospitalización y los existentes en la farmacia, brindando una visión holística y en tiempo real de los niveles de stock.
- b) Complementariamente, se sugiere la implementación de un formulario de control (Tabla 108) que capture información detallada sobre las cantidades iniciales de medicamentos en los pisos, las cantidades ingresadas por devoluciones, las cantidades dispensadas, las solicitudes realizadas a la farmacia y las cantidades finales en los almacenes de piso. Este formulario, que debe completarse semanalmente y presentarse mensualmente, permite un seguimiento minucioso de los movimientos de medicamentos y facilita la detección de desviaciones o inconsistencias.
- c) Es fundamental complementar esta estrategia con un programa sólido de capacitación y concientización para el personal involucrado, fomentando así una cultura de mejora continua y una adhesión estricta a los protocolos y procedimientos establecidos[36].

Tabla 108. Formulario de control para farmacia de dosis unitaria

Fecha	Nombre del medicamento	Cantidad Inicial	Cantidad ingresada	Cantidad de salida	Cantidad desde farmacia	Cantidad final	Responsable	Observaciones	Firma responsable
	Medicamento 1								
	Medicamento 2								
	Medicamento 3								
	Medicamento 4								
	Medicamento 5								

Una manera de llenar la tabla anterior se los presenta en la Tabla 109.

Tabla 109. Ejemplo de cómo llenar la Tabla 104

Fecha	Nombre del medicamento	Cantidad Inicial	Cantidad ingresada	Cantidad de salida	Cantidad desde farmacia	Cantidad final	Responsable	Observaciones	Firma responsable
Del 03/06/2024 Al 07/06/2024	Paracetamol	20	60	50	10	30	Lic. Karla Arguello	Ninguna	
	Ceftriaxona	20	10	20	10	30	Lic. Karla Arguello	Ninguna	
	Cloruro de potasio	11	12	31	19	30	Lic. Karla Arguello	Ninguna	
	Metoclopramida	23	25	32	7	30	Lic. Karla Arguello	Ninguna	
	Norepinefrina	10	6	26	20	30	Lic. Karla Arguello	Ninguna	

Partes importantes para tomar en cuenta de la Tabla 108.

Cantidad inicial: es la cantidad de medicamentos que se encuentra actualmente en las cestas o cajetines.

- Cantidad ingresada: cantidad de medicamentos de toda la semana que son provenientes de las devoluciones.
- Cantidad de salida: medicamentos que se han solicitado por diferentes causas durante toda la semana.
- Cantidad desde farmacia: cantidad de medicamentos que han tenido que ser solicitados desde farmacia porque hace falta el día que se elabora la ficha.
- Cantidad final: debe coincidir con la cantidad máxima de 30 unidades que debe de tener cada medicamento.

Para saber cuántos medicamentos hay que solicitar desde farmacia se aplica la fórmula:

$$\text{Cantidad desde farmacia} = 30 - \text{cantidad inicia}$$

- d) Finalmente, las reuniones mensuales brindan un espacio para la presentación y análisis de la información recopilada, así como para la retroalimentación de los colaboradores involucrados. Estas reuniones fomentan la comunicación efectiva, la identificación de áreas de mejora y la implementación de acciones correctivas o preventivas de manera oportuna[36].

POSIBLE MEJORA

Al aplicar la herramienta Kanban se pretende llegar a las siguientes mejoras tanto en bodega de medicina como en farmacia de dosis unitaria, como lo indica en la Tabla 110 y 111.

Tabla 110. Mejora en bodega de medicina con Kanban

BODEGA DE MEDICINA		
Problema	Herramienta	Mejora
Gestión de inventarios	Tarjetas Kanban	Mejorar la eficiencia en la gestión de inventario, reduciendo tanto el exceso o la falta de stock
Procesos de reabastecimiento		Garantizar un reabastecimiento oportuno y eficiente
Transporte innecesario		Disminuir el desplazamiento innecesario del personal para retirar pequeñas cantidades de medicamentos

Tabla 111. Mejora en farmacia de dosis unitaria con Kanban

FARMACIA DOSIS UNITARIA		
Problema	Herramienta	Mejora
Sobreproducción y devoluciones	Sistema Kanban	Minimizar el retorno de medicamentos debido a razones propias del área de salud
Tiempo de reabastecimiento		Reducir el tiempo de reabastecimiento asegurando que los medicamentos más solicitados estén disponibles
Transporte innecesario		Disminuir los viajes innecesarios de los pisos a farmacia