

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



**Diseño e implementación de una política de compras y plan de mejora de
procesos de gestión de materias primas en la empresa Cedimagen
Policlínica ubicada en Quetzaltenango, Guatemala**

Trabajo de graduación en modalidad de tesis presentado por
Rodrigo Sebastián Medina Mencos
para optar al grado académico de Licenciado en Ingeniería Industrial

Guatemala

2023

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA




Diseño e implementación de una política de compras y plan de mejora de procesos de gestión de materias primas en la empresa Cedimagen Policlínica ubicada en Quetzaltenango, Guatemala

Trabajo de graduación en modalidad de tesis presentado por
Rodrigo Sebastián Medina Mencos
para optar al grado académico de Licenciado en Ingeniería Industrial


Guatemala


2023


Vo.Bo.:

(f) 
Ing. Mardoqueo Velásquez

Tribunal Examinador:

(f) 
Inga. Ingrid de León

(f) 
Ing. Julio Gálvez

(f) 
Ing. Mardoqueo Velásquez

Fecha de aprobación: Guatemala, 16 de enero de 2023

Prefacio

Los trabajos de graduación se realizan como parte del desarrollo profesional de los futuros profesionales de la Universidad del Valle de Guatemala. La Ingeniería Industrial tiene un enorme campo de aplicación por lo que el trabajo de graduación se puede generar de diversos temas. Al momento de ejecutarlo se busca encontrar un tema que impacte en el entorno o en las entidades.

Uno de los campos de aplicación es la gestión del área de bodega y de materias primas. Las materias primas son una parte fundamental en el funcionamiento de una empresa debido a que son los recursos que se utilizan para realizar el trabajo, ya sea producción de bienes o brindar servicios. Las empresas buscan reducir sus costos constantemente y una de las áreas de mayor oportunidad para lograr este objetivo es en la compra de materias primas.

En el sector de salud se tienen diversos problemas con el abastecimiento y control de inventarios de insumos; problema que se extiende a la falta de atención a los pacientes. Estas problemáticas son mayormente evidentes en el sistema de salud público; sin embargo también tiene un efecto negativo en el sector privado. En el sector de salud se debe procurar que no exista desabastecimiento de insumos, al mismo tiempo que se busca reducir los costos de materias primas.

La compra de materias primas representa un área de mucha oportunidad de mejora que tiene un gran impacto en las empresas de cualquier índole. Por esto, y por las razones descritas anteriormente, se eligió este trabajo de graduación en el que se busca resolver una problemática real y generar un impacto positivo para una empresa.

De manera particular quiero agradecer al ingeniero Mardoqueo Velásquez por su asesoría durante el trabajo de graduación y por enriquecerme de conocimiento durante los años de mi carrera.

También quiero agradecer a todos los profesores que fueron uno de los pilares para mi desarrollo profesional e integral durante mi carrera en la Universidad del Valle.

Quiero agradecer a mi familia por brindarme todo su apoyo siempre, por formarme como persona y por darme las oportunidades para formarme académicamente.

Quiero agradecer a mis amigos y compañeros de carrera por ayudarme durante la carrera y contribuir a mi formación.

Finalmente, quiero agradecer a Carolina Herrera por acompañarme en este camino de formación, por apoyarme incondicionalmente y por ser una parte importante en mi vida

Índice

Prefacio	III
Lista de figuras	IV
Lista de cuadros	V
Resumen	VII
I. Introducción	1
II. Objetivos	2
A. Objetivo general	2
B. Objetivos específicos	2
III. Justificación	3
IV. Marco teórico	4
A. Inventarios	4
B. Materia prima	4
C. Política de compra de materia prima	4
D. Cadena de suministros	5
E. Gestión de materias primas	5
F. Procesos	5
G. Diagrama de operaciones	6
H. Punto de reorden	6
I. Inventario de seguridad	6
J. Teoría de inventarios	7
K. Modelos de inventarios determinísticos	7
1. Modelo de lote económico (EOQ)	7
2. Modelo EOQ con descuento	8
3. Modelo EOQ con producción	9
4. Modelo EOQ con órdenes pendientes	9
L. Modelos de Inventarios estocásticos	10
1. Modelo de inventario de periodo único	10
2. Modelo de Cantidad de pedido con punto de reorden	11
M. Estadística descriptiva	11
N. Distribución de probabilidad	11
1. Distribuciones discretas	12
a. Distribución binomial	12
b. Distribución de Poisson	12
2. Distribuciones continuas	13
a. Distribución normal	13
b. Distribución triangular	14
c. Distribución uniforme	14
d. Distribución lognormal	14
e. Distribución exponencial	15

f. Distribución beta	15
g. Distribución de weibull	16
O. Clasificación ABC	17
P. Teorema del límite central	17
Q. Radiología	17
R. Clínicas Radiológicas	18
S. Descripción general de la empresa	18
T. Partes que la conforman	18
U. Clientes	18
V. Sedes	19
W. Herramientas	19
V. Situación actual de la empresa	21
A. Datos históricos	21
B. Procesos de compra de insumos	22
C. Gestión de materias primas	22
D. Medición de tiempos de operaciones	23
E. Diagramas de operaciones de procesos actuales	26
VI. Metodología	31
A. Clasificación ABC	31
B. Clasificación de materia prima según importancia en operación	32
C. Distribuciones de probabilidad de materias primas	35
D. Demanda estadística para distribuciones no normales	37
E. Demanda media	39
F. Generación de modelos de inventarios	41
G. Modelos de inventarios	43
H. Reducción de costos de inventario con la política de compras	44
I. Plan de mejoras en gestión de materias primas	45
J. Diagramas de operaciones propuestos	47
VII. Evaluación de resultados	50
A. Política de compra de materias primas	50
B. Gestión de materias primas	52
C. Recurso humano	55
VIII. Discusión de resultados	56
IX. Conclusiones	58
X. Recomendaciones	59
XI. Bibliografía	60
XII. Anexos	63

Lista de figuras

Figura No. 1. Modelo EOQ	8
Figura No. 2. Modelo EOQ con descuentos	9
Figura No. 3. Modelo EOQ con producción	9
Figura No. 4. Modelo EOQ con órdenes pendientes	10
Figura No. 5. Modelo de Cantidad de Pedido con Punto de Reorden	11
Figura No. 6. Distribución Binomial	12
Figura No. 7. Distribución de Poisson	13
Figura No. 8. Distribución Normal	13
Figura No. 9. Distribución Uniforme	14
Figura No. 10. Distribución Lognormal	15
Figura No. 11. Distribución Exponencial	15
Figura No. 12. Distribución Beta	16
Figura No. 13. Distribución Weibull	16
Figura No. 14. Medición de tiempos de realización de reporte de consumo de inventario.	23
Figura No.15. Realización de pedidos de materias primas	24
Figura No.16. Revisión de inventarios	24
Figura No.17. Registro de salidas de materias primas	24
Figura No.18. Registro de entradas de materias primas	25
Figura No. 19. Registro de entradas de materias primas.	26
Figura No. 20. Registro de salidas de materias primas.	27
Figura No. 21. Revisión de inventarios.	28
Figura No. 22. Solicitud de compra de materia prima.	29
Figura No. 23. Elaboración de Reportes de Consumo.	30
Figura No. 24. Costos acumulados.	31
Figura No. 25. Costos acumulados.	32
Figura No. 26. Distribución de probabilidad de los datos de Gorro Desechable.	35
Figura No. 27. Distribuciones de probabilidad.	36
Figura No. 28. Distribuciones de probabilidad.	36
Figura No. 29. Distribuciones de probabilidad.	37
Figura No. 30. Distribuciones de probabilidad.	37
Figura No. 31. Población de datos de distribución.	38
Figura No. 32. Medias de las muestras.	38
Figura No. 33. Histograma de medias de las muestras.	38
Figura No. 34. Prueba de Shapiro	39
Figura No. 35. Media de medias.	39
Figura No. 36. Plantilla de modelos de inventarios.	42
Figura No. 37. Ingresos de datos a plantilla de modelos de inventarios.	43

Figura No. 38. Plantilla de repedidos de materia prima.	44
Figura No. 39. Selección del Área que solicita la salida de inventario.	46
Figura No. 40. Resumen de consumo de materias primas.	47
Figura No. 41. DOP de mejora de proceso de registro de salidas de materia prima.	48
Figura No. 42. DOP de mejora de proceso de elaboración de reporte de consumo.	49
Figura No.43. Cálculo de la clasificación ABC.	63
Figura No.44. Cálculo de la clasificación ABC.	63
Figura No.45. Cálculo de la clasificación ABC.	64
Figura No.46. Cálculo de la clasificación ABC.	64
Figura No.47. Cálculo de la clasificación ABC.	65
Figura No.48. Cálculo de la clasificación ABC.	65
Figura No.49. Clasificación ABC.	66
Figura No.50. Clasificación ABC.	66
Figura No.51. Clasificación ABC.	67
Figura No.52. Clasificación ABC.	67
Figura No.53. Clasificación ABC.	68
Figura No.54. Clasificación ABC.	68
Figura No.55. Primera imagen del Área de Bodega	69
Figura No.56. Segunda imagen del Área de Bodega	69
Figura No.57. Tercera imagen del Área de Bodega	70
Figura No.58. Realización de pedidos de materias primas con método propuesto	70
Figura No.59. Realización de reportes de consumo de inventarios	71
Figura No.60. Reporte de compra de materias primas	71
Figura No.61. Distribución de probabilidad ejemplo 1: Gorro desechable.	72

Lista de cuadros

Cuadro No. 1. Productos con impacto en la operación.	33
Cuadro No 2. Selección de materias primas.	34
Cuadro No. 3. Demanda media de materias primas .	40
Cuadro No. 4. Datos proporcionados por la empresa.	41
Cuadro No. 5. Datos para generar modelos de inventarios.	41
Cuadro No. 6. Ecuaciones de modelo de inventarios.	42
Cuadro No. 7. Modelo de inventarios.	43
Cuadro No. 8. Costos de inventario.	44
Cuadro No. 9. Costos de compra de materias primas anteriores.	50
Cuadro No. 10. Costos de compra de materias primas posteriores.	51
Cuadro No. 11. Nivel de inventario meses anteriores.	51
Cuadro No. 12. Nivel de inventario meses posteriores.	52
Cuadro No. 13. Errores cometidos meses anteriores.	52
Cuadro No. 14. Implementación del plan de mejoras de gestión de materias primas.	53
Cuadro No. 15. Precisión del inventario anterior.	53
Cuadro No. 16. Precisión de inventarios posterior.	54
Cuadro No. 17. Reducción de tiempo de ejecución de procesos.	55
Cuadro No. 18. Clasificación ABC.	72
Cuadro No. 19. Clasificación según impacto en la operación.	80
Cuadro No. 20. Selección de materias primas.	88
Cuadro No. 21. Demanda media mensual de materias primas.	90
Cuadro No. 22. Modelos de inventarios.	96
Cuadro No. 23. Costos de inventario.	99

Resumen

Cedimagen Policlínica es una empresa dedicada al diagnóstico por imágenes. Es decir, la empresa se dedica a realizar estudios radiológicos para diagnosticar pacientes. Ofrecen servicios de Resonancia Magnética, Radiología Digital, Ultrasonidos, Tomografías, Densitometrías y Mamografías.

La empresa ha tenido problemas desde hace varios años con el control y manejo de los inventarios de materias primas necesarios para sus labores diarias. Constantemente se quedan sin insumos, provocando que se atrasen en el trabajo debido a que no cuentan con una política de compra de materias primas y a diversos errores cometidos por los trabajadores en los procesos de documentación del área de bodega. Estos problemas generan ineficiencias en el control de su cadena de suministro, provocando una productividad ineficiente y costos de adquisición de insumos innecesarios.

En el siguiente proyecto se buscó darle una solución a los problemas que ha presentado la empresa Cedimagen Policlínica por medio del diseño e implementación de una política de compras y un plan de mejora de procesos de gestión de materias primas. Este proyecto planteó una mejora en el funcionamiento general de la parte de la cadena de suministro enfocada a la adquisición de insumos necesarios para la productividad de la empresa y al Área de Bodega de la misma.

La política de compras de materias primas se creó a partir de una clasificación ABC y teoría de inventarios para proporcionar a Policlínica con un mejor panorama de cómo, cuándo y en qué cantidad deben de realizar los pedidos de adquisición de insumos. Por otro lado, el plan de mejora de procesos de gestión del Área de Bodega se creó a partir de la creación de diagramas de operaciones y el rediseño de procedimientos realizados por parte de los trabajadores.

Al finalizar el proyecto se determinó que se cumplió exitosamente con los objetivos planteados. Se logró construir las distribuciones de probabilidad y estadística descriptiva de la demanda de insumos por medio de la recopilación de información relevante proporcionada tomando como referencia diez meses de datos históricos. También se diseñó una política de compras que generó una reducción en los costos mensuales de adquisición de materias primas en un 5.8%.

Por otro lado, se analizaron los procesos que se llevan a cabo en el Área de Bodega y, por medio de la creación de diagramas de operaciones, se determinaron cuales eran los procesos que presentaban ineficiencias y puntos de mejora. Finalmente, se generó un plan de mejora en el que se realizó un rediseño de los procesos de registro de salidas de materias primas y elaboración de reportes de consumo de inventario mensuales; por medio del plan construido se logró reducir la cantidad de errores cometidos por los trabajadores en un 70% al llevar a cabo dichas actividades.

I. Introducción

La cadena de suministros es la encargada de asegurarse que la empresa sea capaz de satisfacer la demanda de los clientes, convirtiéndose en una de las partes más importantes de las industrias. La gestión de inventarios es uno de los elementos más importantes de la misma. Dentro de la gestión de inventarios, el proceso de compra de materias primas es la actividad con la que se inicia la cadena de suministros.

Una adecuada gestión de compras de materias primas es fundamental para que las empresas sean capaces de satisfacer la demanda de productos por parte de los clientes. Por otro lado, esto puede generar un manejo adecuado de los costos incurridos por parte de los negocios en dicha área. Si se tienen costos elevados en el primer pilar de la cadena de suministros se podría generar que todos los demás elementos sean ineficientes.

Por medio de modelos de inventarios se pueden generar políticas de compras, específicamente de materias primas, que mejoren el estado de la cadena de suministros de una empresa. Estas mejoras se pueden presentar como un flujo de producción optimizado y la reducción de costos incurridos.

Por otro lado, los procesos de gestión de materias primas son muy importantes en la productividad de una empresa; debido a esto, los errores que se cometen en estas actividades tienden a repercutir fuertemente en la situación de los negocios. Para que se tenga una cadena de suministro saludable se debe de generar procesos de gestión de materias primas que presenten pocas ineficiencias y provoquen la menor cantidad de errores posible.

II. Objetivos

A. Objetivo general

Diseñar e implementar una política de compras y plan de mejora en procesos de gestión de materias primas, específicamente, en el área de bodega de la empresa Cedimagen Policlínica que reduzcan sus costos derivados de compra de materias primas y reduzca los errores cometidos por los trabajadores en los procesos de la gestión de inventarios de insumos.

B. Objetivos específicos

1. Recopilar la información necesaria para obtener la distribución de probabilidad y estadística descriptiva de la demanda de todos los insumos que permitan determinar la situación actual de la necesidad de materias primas en la empresa tomando como referencia por lo menos ocho meses de datos históricos.
2. Realizar un plan que mejore la gestión de compra y manejo de insumos en el área de bodega generando una reducción de costos de compra de materias primas de 5% a través de la teoría de inventarios.
3. Analizar los procesos en el área de bodega que presentan errores por parte de los trabajadores y realizar un diagrama de operaciones de cada uno de estos procesos para determinar operaciones ineficientes y puntos de mejora.
4. Desarrollar un plan de mejora que, por medio del rediseño de los procesos ineficientes, minimice la cantidad de errores cometidos por los trabajadores en un 10%.

III. Justificación

En la actualidad una mala gestión de los inventarios, tanto de materias primas como de producto terminado, puede representar enormes pérdidas para las empresas. En algunas empresas esto puede llegar a ser la razón por la que desaparecen. En el área de almacén de materias primas es de suma importancia tener una gestión eficiente para evitar efectos en la producción o pérdidas monetarias. Según estadísticas generadas una mala administración de inventarios puede generar un estimado de 20% de pérdidas en las ganancias de las pequeñas y medianas empresas. (The Logistics World, n.d.).

En Guatemala se tiene una ineficiencia en la gestión de materias primas en el área de salud. Según un estudio realizado por la Fundación para el Desarrollo de Guatemala el 80% de los insumos están próximos a vencer. En febrero de 2022, 45 hospitales a nivel nacional solo tenían el inventario suficiente para operar un mes. (Cuevas & Ola, 2022).

Policlínica es una empresa que se dedica a los estudios radiológicos que ayudan a los médicos a explorar y entender mejor los problemas que podrían tener sus pacientes. Esta es una de las empresas de radiología más grandes del suroccidente del país. Actualmente, Cedimagen Policlínica no cuenta con una política de compras de materia prima. La empresa realiza pedidos de materias primas cuando los trabajadores determinan que el inventario ya es muy bajo y piden las unidades necesarias para llenar el espacio de bodega designado a cada insumo. Esto es algo preocupante debido a que la empresa estima que su costo de compra de materias primas es de Q230,000 mensuales aproximadamente. El diseño e implementación de la política de compra de materias primas buscará reducir estos costos en un 5%.

Por otro lado, la empresa presenta diversas deficiencias en los procesos de gestión de materias primas en el área de bodegas. Estos procesos generan errores en la documentación de la cantidad de inventario de materias primas existentes generando escasez de insumos o costos innecesarios de compra. La empresa no cuenta con un dato exacto por el momento, pero estiman que se generan entre cinco a diez errores por parte de los trabajadores del área de bodega al mes. Esto se vuelve un sistema ineficiente debido a que en repetidas ocasiones se han quedado sin materias primas, lo que impide que puedan realizar algunos estudios radiológicos a tiempo que es algo inaceptable para la empresa ya que se basan mucho en la satisfacción del cliente y en su imagen. El plan de mejora de procesos de gestión de materias primas rediseñará los procesos ineficientes buscando reducir los errores cometidos por los trabajadores en un 10%.

Los problemas mencionados anteriormente han persistido durante años y desde la creación de la empresa no se ha tenido un plan que le permita a la empresa mantener buenas cantidades de inventario. El proyecto plantea eliminar los problemas de escasez de inventario de la empresa, al mismo tiempo que se reduzcan los costos de compra de materia prima para permitir que la empresa perciba un mayor beneficio. Por otro lado, se busca crear una organización más definida que permita que el personal del área de bodega pueda desempeñar sus labores de una manera más eficiente para la empresa minimizando la cantidad de errores que cometen.

IV. Marco teórico

A. Inventarios

Un inventario es el documento en el que se registran todos los bienes tangibles que existen en una empresa. Estos bienes pueden ser materias primas que servirán para la realización del proceso productivo, producto en proceso que son materias que se encuentran a mitad del proceso de fabricación o producto terminado que comprende todo aquel que está listo para ser vendido.

El inventario permite llevar un registro detallado de la fluctuación de artículos de la empresa. Esto permite tomar decisiones sobre compras a proveedores, nivel de producción y ventas. Es importante mencionar que mantener niveles de inventarios muy bajos o muy altos pueden generar que una empresa sea ineficiente, e incluso, que no sea rentable.

B. Materia prima

Cuando se utiliza el término materia prima se refiere a todos aquellos bienes o materiales que se transforman durante un proceso de producción para fabricar un producto que posteriormente será vendido al cliente. Estos materiales representan el primer eslabón de una cadena de producción y su compra es una de las primeras etapas en la cadena de suministro de las empresas.

Un ejemplo muy común de materias primas son los recursos naturales. Los minerales extraídos de minas son materias primas para la fabricación de materiales de construcción, joyería, o combustible para máquinas. Es importante mencionar que todos los productos que se consumen en el mundo que tuvieron que ser procesados tuvieron materias primas en el proceso.

C. Política de compra de materia prima

La política de compra de materia prima dentro de una empresa es la serie de reglas que se deben de seguir para adquirir productos necesarios para el funcionamiento de la empresa. Dichas políticas establecen las condiciones, fechas de pago y proveedores de cada materia prima. Estas deben mantener un suministro continuo de materias primas, obtener los productos al menor costo posible y prever las variaciones de la demanda de insumos en la empresa. Para que esta sea eficiente debe responder a una serie de preguntas:

- ¿Qué se debe comprar?
- ¿Cuánto se va a comprar?
- ¿Cuándo se va a comprar?
- ¿Cómo comprar?
- ¿Dónde comprar?

Una política de compra de materia prima óptima utiliza la teoría de inventarios para determinar cuál es la cantidad adecuada de cada producto que se debe comprar y cuándo se debe comprar.

D. Cadena de suministros

Es el conjunto de todos los elementos que interactúan para la venta de productos a los consumidores. Su objetivo principal es satisfacer las necesidades de los clientes de la mejor manera posible. La cadena de suministro comprende todas las operaciones que se realizan dentro de una empresa desde la obtención de la materia prima hasta la entrega del producto o servicio a los consumidores. Algunos de los elementos que la conforman son:

- Proveedores: son los encargados de suplir las materias primas necesarias para la fabricación de los productos que vende la empresa.
- Fabricantes: son los que se encargan de transformar las materias primas en productos que satisfagan las necesidades de los clientes.
- Transporte: son los encargados de trasladar las materias primas o productos terminados de un punto A a un punto B.
- Clientes: son todas aquellas personas que compran los productos que se generan en la empresa.

La cadena de suministro inicia en la planeación y control de la producción. En esta etapa se establece cual es la demanda del producto que se venderá y con base en esto se determina cual es la cantidad de materia prima que se comprará, la cantidad de producto que se fabricará y la cantidad de ventas que se tendrán. Una cadena de suministros satisface la demanda del mercado lo más posible mientras que optimiza sus costos, ganancias y tiempos de suministro de producto.

E. Gestión de materias primas

La gestión de materias primas se encarga de asegurar que la empresa cuente con los insumos necesarios para su funcionamiento de la mejor manera posible. Es decir, que esta se encarga de suplir al negocio con la cantidad de materia prima óptima para que no haya escasez ni exceso de inventarios. Su objetivo principal es mantener niveles de costos óptimos para evitar pérdidas mientras se mantiene el inventario necesario para evitar atrasos en la producción.

F. Procesos

Una definición general de procesos es una serie de acciones que se realizan con el fin de lograr algo. Todo aquello que necesita de pasos para poderse realizar puede ser

considerado un proceso. Estos se utilizan en todas partes: en empresas, en tecnología, en química, en biología, en educación, en salud, etc. Los procesos tienen siempre un orden específico y un fin que cumplir.

En el ámbito empresarial se tiene una definición más específica. Según (Alarcón González, 1998, 16) un proceso es el “conjunto de actividades que, con un input recibido, es capaz de crear productos de valor para el cliente. Dichas actividades están relacionadas unas con otras e integradas de manera coherente y terminan con la entrega de un producto o servicio”.

G. Diagrama de operaciones

Un diagrama de operaciones es un mapeo de las operaciones de un proceso de producción específico. Es decir, es la representación visual de todos los pasos a seguir para la fabricación de un producto en un proceso productivo. En este se detallan específicamente todas las actividades que se deben realizar para generar el producto; esto incluye inspecciones, transportes, almacenamientos, introducción de materias primas, subprocesos, pausas y los tiempos que se toma en cada una de las mismas.

El objetivo principal de la realización de un diagrama de operaciones es estandarizar los procesos de fabricación de productos. Estos procesos se documentan de esta forma tan detallada para que los pasos se ejecuten de esa manera cada vez que se fabrica el producto. Uno de sus beneficios es la facilidad de usar y entender este diagrama debido a que es muy visual y presenta la información detallada y de manera ordenada.

H. Punto de reorden

El punto de reorden en la teoría de inventarios hace referencia al valor de unidades de un producto en el inventario en el que se debe de realizar un nuevo pedido del mismo. Este es el momento en el que se debe de generar una nueva orden de producto de tal manera que no exista una rotura en el inventario o un agotamiento.

I. Inventario de seguridad

El inventario de seguridad es la cantidad extra de producto que se tiene como una reserva para enfrentar situaciones de retrasos de proveedores o cambios en la demanda. El inventario de seguridad se toma en cuenta en la realización de modelos de inventarios probabilísticos en los que la demanda de productos no es constante.

J. Teoría de inventarios

La teoría de inventarios “surge con la necesidad de crear políticas de inventarios que permitan satisfacer las fluctuaciones de la demanda reduciendo costos de capital y de almacenamiento y evitando los costos por faltantes, buscando un equilibrio entre ambas situaciones extremas, es decir, crear políticas de inventarios que nos permita saber las cantidades exactas a pedir en el momento adecuado (¿Cuánto pedir? ¿Cuándo pedir?)”. (Lizarazo Sayas & Perez Quintero, 2017). Los modelos de inventarios tienen costos asociados que se utilizan para calcular las cantidades óptimas que se necesitan, estos costos son:

- Costo de ordenar: se refiere a todos los costos que están involucrados en la acción de ordenar o producir el producto que ingresa al inventario. Por ejemplo, si se utiliza papel para realizar una orden se toma el costo del papel utilizado.
- Costo de mantener unidades en el inventario: es el costo que se tiene por el hecho de mantener los productos en el inventario. Incluye los costos de almacenamiento, seguridad, impuestos, personal de bodega, obsolescencias, etc.
- Costo unitario de compra: este es el costo que tiene comprar una unidad del producto. Este costo lo establece el proveedor y se entiende como el precio unitario del producto que deberá pagar el comprador.
- Costos por escasez: este costo se refiere a el costo en el que se tiene que incurrir en caso de no poder satisfacer la demanda de los clientes. Aquí se toma en cuenta el costo de oportunidad por no poder ofrecer la cantidad de producto que se necesita, así como los costos extras que se realizan para alcanzar dicha cifra.

Los modelos generados en la teoría de inventarios se dividen en determinísticos y estocásticos.

K. Modelos de inventarios determinísticos

Los modelos determinísticos de inventarios son aquellos en los que se supone que la demanda de cierto producto es constante en el tiempo. En muchas ocasiones se puede hacer la suposición de que la demanda siempre se mantiene en el mismo nivel cuando la desviación estándar es muy pequeña. Es importante tomar en cuenta que para utilizar este tipo de modelos la demanda debe conocerse con certeza, de otra manera estos serán inexactos. Entre los modelos de inventarios determinísticos existen:

1. Modelo de Lote Económico (EOQ)

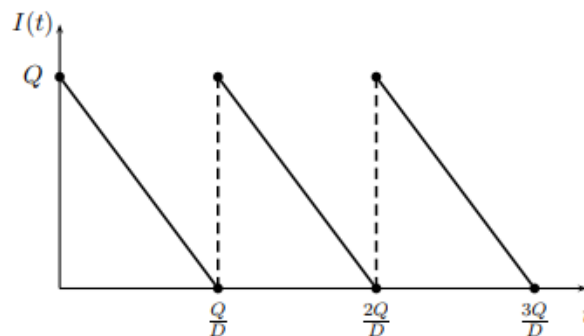
Este modelo genera una optimización de las cantidades de productos que se tienen en el inventario. Determina cuál es la cantidad óptima de producto que se debe pedir en cada

pedido y en qué punto se debe generar dicha orden. Para la utilización de este tipo de modelo se deben seguir algunos supuestos, los cuales son:

- La demanda es determinística. Es decir, que se conoce con certeza y siempre es constante
- La orden de compra del producto se genera de manera instantánea y el producto no se tarda nada en llegar al inventario. No se tiene un lead time para la orden
- No se tienen órdenes pendientes. Todas las órdenes se deben efectuar según lo planificado
- El costo de compra de los productos siempre será el mismo.
- Se tiene un costo por ordenar un producto
- Se tiene un costo de mantenimiento del producto en el inventario.

Debido a que no existe lead time en la generación de órdenes y compra de los inventarios, el modelo establece que cuando se llega a cierto nivel de inventario se debe de comprar cierta cantidad de unidades del mismo. Este comportamiento se puede observar en la Figura No. 1.

Figura No. 1. Modelo EOQ

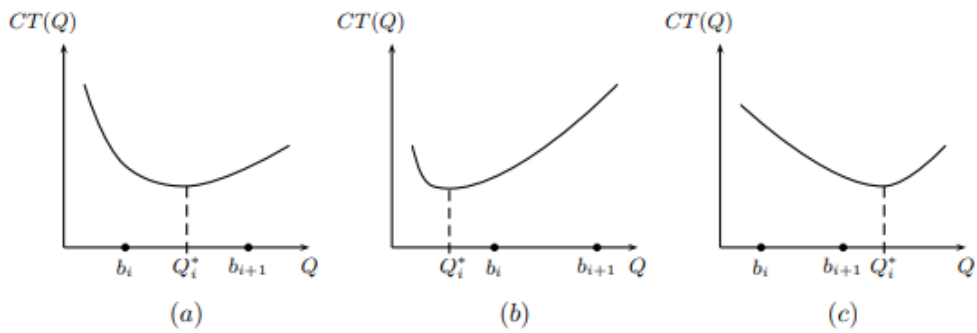


(Universidad Santa María, 2004)

2. Modelo EOQ con descuento

En este modelo se busca la optimización de la cantidad de producto que se tiene en el inventario. En los escenarios de la vida real se manejan descuentos según la cantidad de producto que se ordena. Se toman en cuenta estos descuentos para generar la cantidad óptima de inventario basándose en los costos totales en los que se incurren. En este caso el costo de mantenimiento de inventario también puede variar dependiendo de la cantidad de producto que se demanda.

Figura No. 2. Modelo EOQ con descuentos



(Universidad Santa María, 2004)

3. Modelo EOQ con producción

Este es un modelo de inventarios determinístico que se utiliza cuando los productos se fabrican en la empresa en lugar de ser obtenidos mediante la compra a un proveedor. Se supone que la demanda es constante y que no existen pedidos pendientes ni escasez. Los únicos costos que se toman en cuenta son los costos de producción y por mantenimiento en el inventario.

Figura No. 3. Modelo EOQ con producción

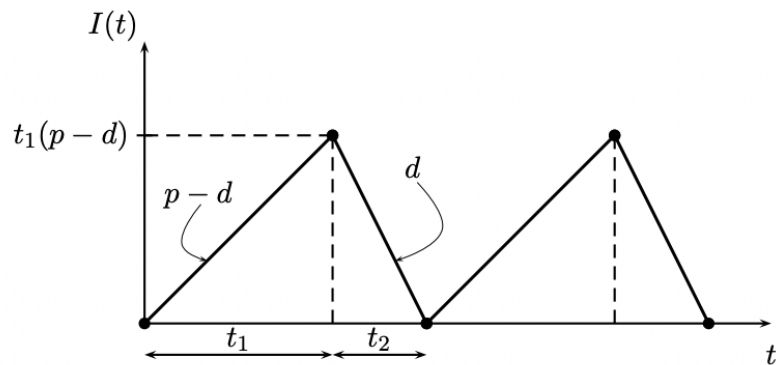


Figura 2.6: Representación gráfica EOQ con producción

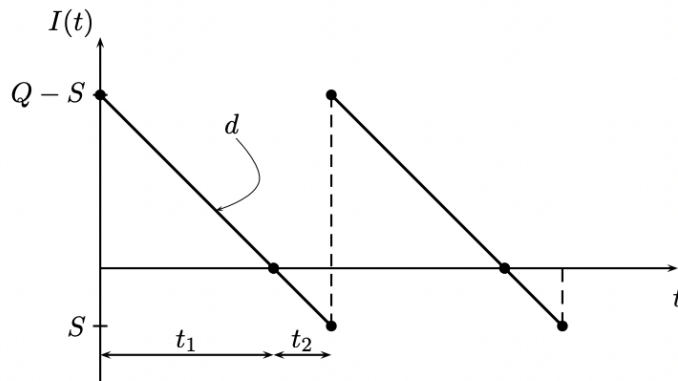
(Universidad Santa María, 2004)

4. Modelo EOQ con órdenes pendientes

Este también es un modelo que se enfoca en optimizar la cantidad de productos en el inventario tomando en cuenta una demanda determinística. En la vida real no se puede

determinar que no existirá escasez por problemas con la cobertura de la demanda del producto (supuesto que se tiene con los demás modelos determinísticos de inventarios). La escasez en estos casos genera costos adicionales que hay que tomar en cuenta para generar un modelo correcto. La representación gráfica de este modelo se puede observar en la Figura No. 4.

Figura No. 4. Modelo EOQ con órdenes pendientes



(Universidad Santa María, 2004)

L. Modelos de Inventarios Estocásticos

Un modelo de inventarios estocástico o probabilístico es aquel en el que no se tiene un conocimiento exacto de cuál será la demanda debido a que esta no es constante. En estos casos se utilizan distribuciones de probabilidad para determinar cuál es el valor de la demanda del producto que se está analizando. Por otro lado, en estos modelos se toma en cuenta que el lead time de una orden de compra de producto no es cero. Es decir, que si se toma el tiempo que toma entre que se ordena hasta que se obtiene el pedido.

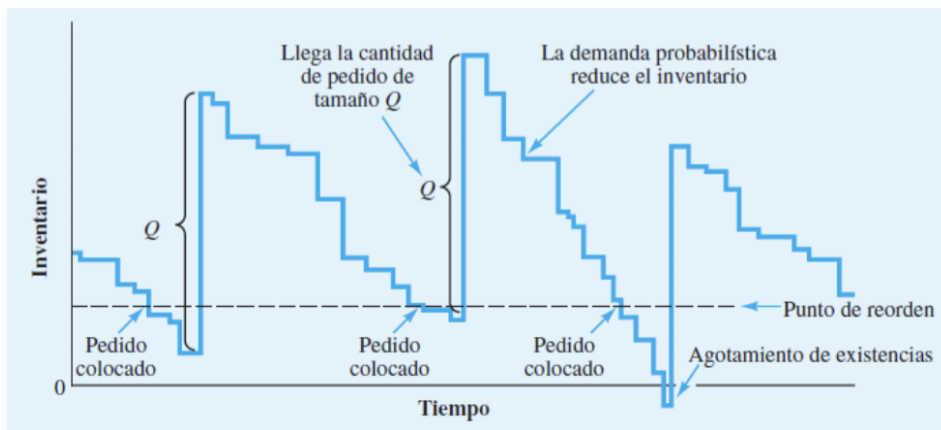
1. Modelo de inventario de periodo único

El modelo de Inventario de Periodo Único se utiliza en situaciones en las que se tiene un producto de temporada o perecederos que no pueden mantenerse en el inventario durante tanto tiempo. En estos casos si el producto no ha sido vendido o terminado al final del periodo determinado se vende a un precio de rescate. El precio de rescate es un precio menor al de venta y se realiza de tal forma en la que sea más fácil agotar el producto del inventario.

2. Modelo de cantidad de pedido con punto de reorden

En este modelo de inventarios se toma en cuenta que la demanda no es constante y que los productos no se agotan de manera determinada. No se conoce el tiempo de reorden, el tiempo que transcurre entre pedidos ni el momento en el que el pedido del producto llegará al inventario. Debido a que el agotamiento de las unidades de un producto en el inventario son inciertas se genera este modelo en el que se establece cual es el inventario de seguridad, punto de reorden y cantidad de pedido del producto.

Figura No. 5. Modelo de Cantidad de Pedido con Punto de Reorden



(Hillier & Lieberman, 2015)

M. Estadística descriptiva

La estadística descriptiva es la encargada de resumir, ordenar, graficar y presentar los datos históricos para dar información de una variable. En otras palabras, esta rama de la estadística se encarga de describir de manera numérica la información de un fenómeno específico. Su objetivo principal es el de comprender una variable y predecir su comportamiento futuro.

N. Distribución de probabilidad

La distribución de probabilidad es una herramienta estadística inferencial. Se basa en tomar datos históricos y evaluarlos de tal manera que se puede generar una inferencia del futuro con el objetivo de dar información sólida para poder tomar decisiones. Una distribución de probabilidad es una representación de la realidad que muestra la probabilidad de todos los valores que puede tomar una variable. Existen diversos tipos de distribuciones de probabilidad que se pueden dividir en discretas y continuas.

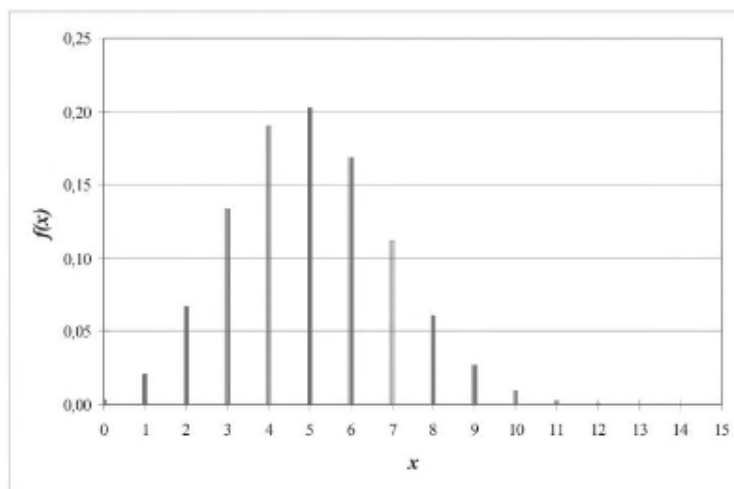
1. Distribuciones discretas

La característica principal de una distribución de probabilidad discreta es que se presentan saltos entre los eventos. Es decir, que la variable no puede obtener cualquier valor, solo valores específicos. Las distribuciones discretas más famosas son: Binomial, Poisson, uniforme discreta, etc.

a. Distribución binomial

Esta distribución se basa en una serie de pruebas independientes. Una de las características más importantes es que la probabilidad de éxito de cada variable se mantiene constante en todas las pruebas.

Figura No. 6. Distribución binomial

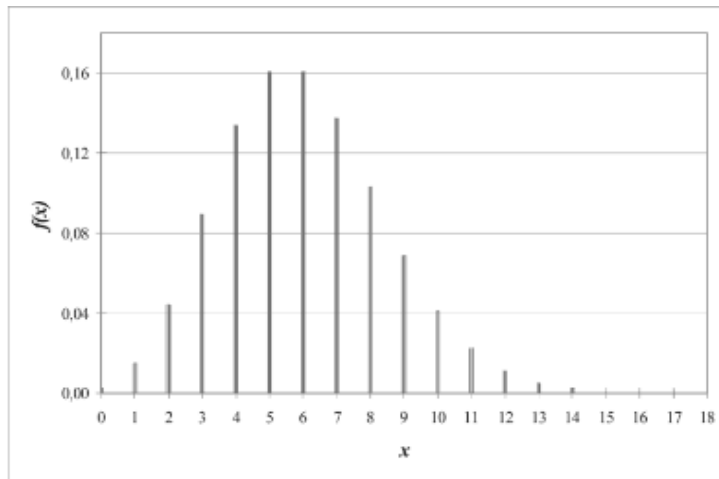


(Machain, 2015)

b. Distribución de poisson

La distribución de Poisson se caracteriza porque determina el número de éxitos de los valores que puede tomar la variable en un periodo específico. Es generalmente utilizada para modelar la cantidad de llegadas en un intervalo de tiempo dado.

Figura No. 7. Distribución de poisson



(Machain, 2015)

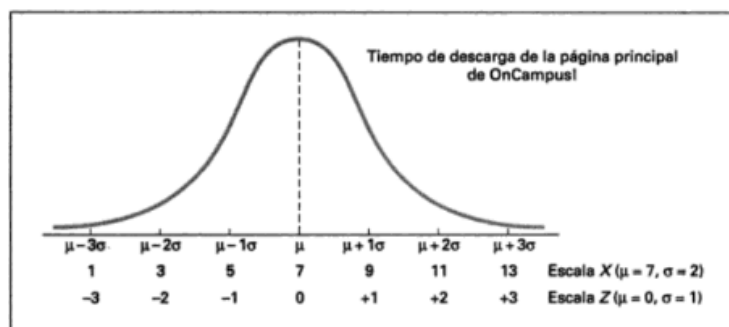
2. Distribuciones continuas

Las distribuciones de probabilidad continuas se caracterizan porque la variable puede tomar cualquier valor dentro de un rango establecido. En conclusión, la variable puede tomar una infinidad de valores diferentes dentro de un intervalo. Entre las distribuciones más utilizadas están: Normal, Uniforme, Beta, Lognormal, etc.

a. Distribución normal

Es una distribución de probabilidad continua y es la más utilizada en estadística. Esta es de suma importancia debido a que la mayoría de variables más comunes presentan este comportamiento. Tiene forma de campana y se caracteriza por ser simétrica.

Figura No. 8. Distribución normal



(Krehbiel et al., 2006)

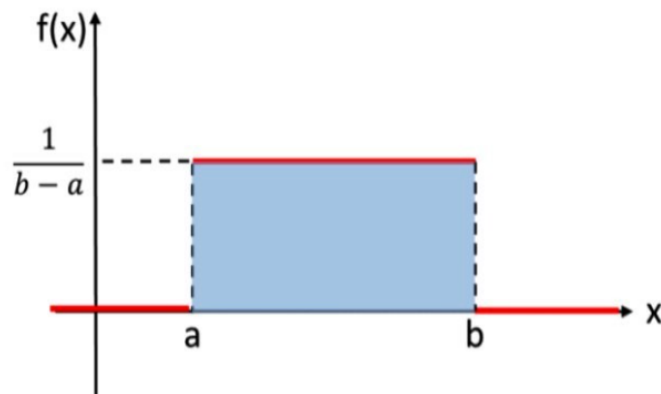
b. Distribución triangular

Se caracteriza por brindar una aproximación del comportamiento de los datos cuando se tiene poca información. Su nombre se da debido a que la tendencia de los datos genera un triángulo. Esta proporciona tres parámetros: el mínimo (escenario pesimista), el máximo (escenario optimista) y la moda (escenario más probable).

c. Distribución uniforme

Se tiene la peculiaridad de que la probabilidad de un evento depende de la amplitud del intervalo establecido. La misma tiene un aspecto rectangular que denota que la probabilidad de que la variable tome un valor dentro del intervalo es la misma.

Figura No. 9. Distribución uniforme

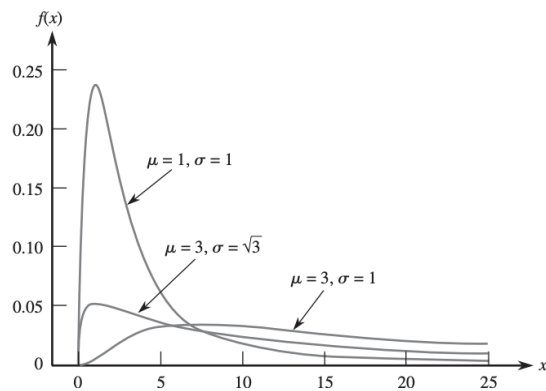


(Zapata,2019)

d. Distribución lognormal

Esta se genera cuando se aplica una distribución exponencial a una variable de comportamiento normal. Este tipo es de mucha utilidad cuando se quieren modelar los datos de estudios médicos. Esta contiene dos parámetros: la media (forma) y la desviación estándar (escala).

Figura No. 10. Distribución lognormal

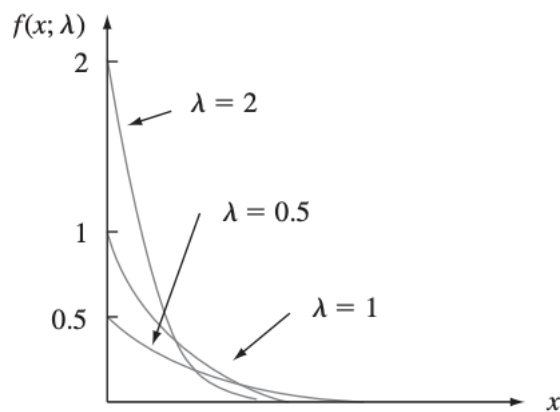


(Devore, 2010)

e. Distribución exponencial

Estas distribuciones describen el comportamiento de datos en procesos en los que se requiere saber cual es el tiempo que transcurre hasta que sucede algo. El parámetro de la distribución exponencial es la tasa de ocurrencia de un evento.

Figura No. 11. Distribución exponencial

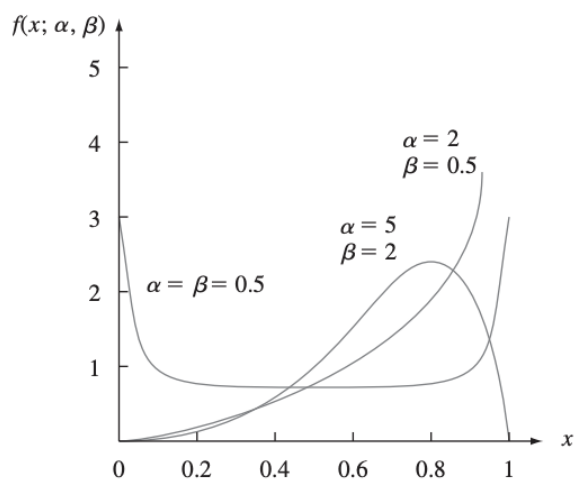


(Devore, 2010)

f. Distribución beta

La distribución beta describe el comportamiento de los datos cuando estos toman valores en el intervalo (0,1). Una característica importante es que se puede ajustar a una gran variedad de otras distribuciones.

Figura No. 12. Distribución beta

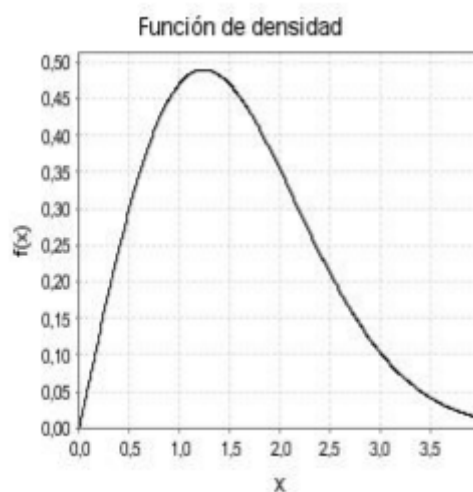


(Devore, 2010)

g. Distribución de weibull

Este tipo de distribuciones es utilizado en el análisis de datos de modelo de tiempo de vida o en el análisis de supervivencia. Otros usos muy comunes son para modelar situaciones como el comportamiento de las lluvias en una región durante un periodo de tiempo determinado. Se define por dos parámetros: la forma y la escala.

Figura No. 13. Distribución weibull



(Epidat, 2014)

O. Clasificación ABC

La Clasificación ABC es un método utilizado en modelos de inventarios para agrupar y separar los productos en tres categorías según su nivel de importancia para la empresa. Esta clasificación es una forma de ordenar los productos por el impacto que tienen para la empresa en cuanto a costos. En el caso de las materias primas se hace la clasificación según la importancia que estas tienen para la empresa en cuanto a los costos y las necesidades de trabajo. Las tres categorías presentes en la Clasificación ABC son:

- Productos de Clase A: Estos son los productos más importantes en el inventario y representan la mayor proporción de costos o impacto en la empresa. A estos artículos se les da mayor importancia y un mayor control en el inventario
- Productos de Clase B: Los productos que se encuentran en esta clase se encuentran en el medio en cuanto a la importancia que tienen. Los artículos en la Clase B no son tan significativos como los de Clase A, pero tienen mayor relevancia que los de Clase C. Por lo tanto, se lleva un control moderado de estos artículos en el inventario y su variación si puede impactar los costos totales
- Productos de Clase C: Esta categoría comprende a la mayor cantidad de productos en el inventario. Estos son los insumos que presentan un menor impacto y representan menor costo significativo que los de Clase A y B. Para los productos comprendidos en esta clase no se necesita un control minucioso de inventario y su variación no tiene un impacto relevante en los costos

P. Teorema del Límite Central

El teorema de Límite central establece que, para datos que presentan distribuciones de probabilidad distintas de la normal, si se tiene una muestra de los datos lo suficientemente grande la media muestral será normal aproximadamente. En otras palabras, si se obtienen muestras de la población lo suficientemente grandes las medias de las muestras obtenidas seguirán una distribución normal.

Q. Radiología

Es una de las muchas ramas de la medicina que se dedica a la creación, análisis e interpretación de imágenes especiales que se toman del interior del cuerpo humano con el objetivo de dar diagnósticos. Existen diversos métodos como Rayos X, Ultrasonidos, Tomografías, Resonancias, etc. Es importante mencionar que la radiología es una de las herramientas más necesarias para determinar el diagnóstico de los pacientes y poder tratar enfermedades, patologías o lo que pueda presentar el individuo. (EB DIAGNOSTICOS, 2018)

R. Clínicas radiológicas

El trabajo radiológico se elabora en dos grandes áreas: área especial para trabajo radiológico en un hospital y clínicas especializadas en radiología. Las clínicas especializadas en radiología son instalaciones en las que se dedican exclusivamente a realizar el trabajo de radiología, por diversos medios, para que el médico tratante (desligado de la clínica) pueda tratar al paciente por medio de las imágenes presentadas y la interpretación realizada por los radiólogos expertos. (Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad San Carlos de Guatemala, n.d.)

S. Descripción general de la empresa

Cedimagen Policlínica es una empresa enfocada en realizar diagnósticos por imágenes de excelencia, utilizando la mejor tecnología para brindar un servicio de calidad, para satisfacer las exigencias y necesidades de sus pacientes. Ofrecen servicios de Resonancia Magnética, Radiología Digital, Ultrasonidos, Tomografías, Densitometrías y Mamografías.

T. Partes que la conforman

A Cedimagen Policlínica la conforman las siguientes empresas:

CENTRO DE RADIOLOGÍA DE OCCIDENTE S.A.

CENTRO DE ULTRASONIDO DEL SUR OCCIDENTE S.A.

TOMOGRAFÍA DEL SUR OCCIDENTE S.A.

RESONANCIA NUCLEAR MAGNÉTICA DEL SUR OCCIDENTE S.A.

DENSITOMETRÍA ÓSEA S.A.

U. Clientes

Se trabaja con pacientes privados referidos por diversos médicos especialistas de la ciudad de Quetzaltenango y de diversos departamentos del país. Se atiende a pacientes referidos por el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, pacientes referidos por las diversas Agencias Aseguradoras Médicas, también se trabaja pacientes referidos por los Hospitales Nacionales y Centros de Salud de toda el área del sur occidente del país. Asimismo, se atienden a pacientes referidos por Centros Médicos y Hospitales Privados y también a pacientes referidos por Ayuvi, Fundap, Fundal, Unicar, Ascan, Comité Prociegos, Aprofam, etc.

V. Sedes

Su sede central se ubica en Av. Las Américas 11-50 zona 3 Quetzaltenango, Condado Santa María, Ofibodega No. 1. Esta sede central posee a todas las empresas que forman parte de Cedimagen Policlínica.

Tiene una sede de ULTRASONIDO dentro del Hospital Privado Quetzaltenango S.A., el cual se ubica en Calle Rodolfo Robles 23-51 zona 1 Quetzaltenango.

Tiene una sede de TOMOGRAFÍA dentro del Hospital Privado Quetzaltenango S.A., el cual se ubica en Calle Rodolfo Robles 23-51 zona 1 Quetzaltenango.

W. Herramientas

Para poder llevar a cabo el proyecto se debe de utilizar algunas herramientas que serán básicas durante el proceso. Estas herramientas funcionan como facilitadoras durante el proyecto y son de suma importancia para la finalización del mismo. Las herramientas que se utilizarán son:

Excel

Se utilizará Excel para realizar el análisis de teoría de inventarios para optimizar los pedidos de cada insumo, así como para analizar la información recopilada para poder llevar a cabo las operaciones anteriores.

Input Analyzer

Se utilizará la herramienta Input Analyzer para corroborar que las medias obtenidas de los datos de demanda de insumos mensuales recopilados sean las obtenidas en Excel. Al corroborar que estas medias están bien se puede generar la teoría de inventarios para construir el Plan de Control de Inventarios.

Microsoft Visio

Se utilizará la herramienta Visio de Microsoft para realizar los diagramas de operaciones de los dos procesos del área de bodega que se van a analizar. Esta es muy fácil de usar y genera un trabajo más limpio y entendible en cuanto a flujogramas.

R Studio

R Studio es un *software* de programación que se utiliza para el análisis de datos y simulación. Es decir, es fuertemente utilizado para la ciencia de los datos. Por medio de la herramienta se pueden modelar tendencias y comportamientos de datos que pueden ayudar a entender cómo estos interactúan en el futuro.

V. Situación actual de la empresa

A. Datos históricos

Para poder realizar el trabajo de graduación la empresa Cedimagen Policlínica proporcionó la información histórica que se tenía del área de bodega. Entre esta data se tenían los reportes de consumo mensuales de materias primas y los reportes de compras de insumos. Por medio de los reportes de consumo mensuales se obtuvieron los datos estadísticos de la demanda de cada materia prima para generar los modelos de inventarios. Los reportes de compras fueron utilizados para realizar la comparación de los costos de compras antes y después de la implementación de la política de compras.

Como base del trabajo de graduación se determinó que se necesitaban ocho meses de datos históricos para generar las distribuciones de probabilidad de la demanda para cada producto. La empresa brindó datos históricos de diez meses de reportes de consumo y reportes de compras comprendidos de Agosto 2021 a Mayo 2022. Por lo que, la demanda de cada materia prima se pudo generar con diez datos; del mismo modo, se tuvieron diez montos totales de compras mensuales que fueron utilizados para comparar con la información generada luego de implementar la política de inventarios.

La empresa proporcionó información sobre la realización detallada de los procesos que se realizan dentro del área de bodega. Esta fue utilizada para generar los diagramas de operaciones, identificar ineficiencias, puntos de mejora y generar el plan de mejoras. La empresa dió un estimado de la cantidad de errores que se cometen al mes en los procesos de gestión de materias primas dentro del área de bodega.

Finalmente, la empresa suministró los datos necesarios para hacer los cálculos de cantidad de pedido óptima, punto de reorden e inventario de seguridad. Entre estos datos estaba el costo unitario de cada producto, la tasa de costo de almacenamiento, costo de ordenar y el tiempo de espera en días. Es importante mencionar que todos los datos numéricos presentados en este proyecto tienen un factor multiplicador que queda a discreción de la empresa y la persona ejecutando el proyecto. Cualquier parecido con la realidad es pura coincidencia.

B. Procesos de compra de insumos

El proceso de la compra de los insumos inicia cuando el encargado del área de bodega determina que se tiene un inventario muy bajo. Es decir, el encargado se basa en su propio criterio para establecer que se debe de comprar materia prima. Esta misma “experiencia” es la que determina la cantidad de producto que se comprará en dicha solicitud.

Cuando el encargado determina que hay que realizar una compra de materia prima envía una solicitud a la administradora de la empresa. Ella analiza la solicitud de compra en la que se establece el producto y la cantidad de pedido. Luego, decide si se acepta o rechaza dicha orden. En caso de que se acepte, la administradora realiza la compra. Este proceso se puede ver detallado en el diagrama de operaciones que se muestra en la Figura No. 22. Solicitud de compra de materia prima.

C. Gestión de Materias Primas

Actualmente, la empresa Cedimagen Policlínica tiene muchos problemas en la gestión de materias primas e inventarios que se han mantenido durante varios años. La problemática surge a partir de errores en el servidor (sistema computacional) que utilizan para llevar el control de sus inventarios y por la falta de estandarización en los procesos del área de bodega. Por otro lado, no se cuenta con una política de compra de inventarios; esto genera incrementos en costos.

El servidor, que ha sido utilizado para el control de materias primas, ha sido un problema constante debido a que proporciona cantidades erróneas de producto disponible en bodega. A pesar de que se han tenido expertos en el tema tratando de arreglar estos errores, la desconfiguración del programa es constante y vuelve a resurgir. Es un problema que se ha tratado durante años sin resolverse en su totalidad. La problemática más grande es que el control de nivel de inventarios de materias primas es impreciso y se genera una enorme cantidad de desabastecimiento de productos que se convierte en costos de oportunidad.

La falta de estandarización de los procesos en el área de bodega ha sido un enorme problema debido a que los trabajadores cometen errores constantemente al llevar el control de nivel de inventarios de materias primas que se tiene. Esto se suma a la inexactitud del servidor de la empresa y contribuye a los desabastecimientos de materias primas y la elevación de costos incurridos. Según datos proporcionados por la empresa los trabajadores cometen entre cinco a diez errores mensuales que son significativos.

Por otro lado, no se cuenta con una política de compras de materias primas establecida. Debido a que la empresa no posee una política de compras no se tiene conocimiento sobre cuáles son los insumos que deben de mantener en *stock* para no generar atrasos en el trabajo

realizado. Así como cuáles son los que tienen un mayor impacto en los costos de compra. Esto provoca que la empresa incurra en costos elevados que son innecesarios y críticos para la empresa.

D. Medición de tiempos de operaciones

Para analizar los procesos actuales que se realizan en el área de bodega de la empresa se planteó realizar diagramas de operaciones. Por medio de estos diagramas se tuvo un mejor entendimiento de cuáles son las operaciones contenidas en cada uno de los procesos. Para generar los diagramas de operaciones se requirió identificar cada operación realizada y el tiempo que toma realizar cada una.

En total se identificaron cinco procesos que se realizan en el área de bodega y que tienen un impacto directo con la gestión de las materias primas. Estos son: registro de entradas de materias primas, registro de salidas de materias primas, revisión de inventarios, realización de reportes de consumo y la compra de materias primas.

Para cada uno de los procesos se identificaron todas las operaciones realizadas. Para cada una se realizaron cinco mediciones de tiempo de ejecución. Posteriormente, se obtuvo un promedio de las observaciones y se determinó un tiempo medio para cada operación como se puede ver en la Figura No. 14.

Figura No. 14. Medición de tiempos de realización de reporte de consumo de inventario.

Realización de reporte de consumo de inventario						
Actividad	Tiempos (segundos)					Promedio
	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3	Tiempo 4	Tiempo 5	
Revisión del documento generado por el servidor	150	200	210	160	180	180
Descargar reporte generado	30	45	50	50	50	45
Abrir en excel reporte de consumo	20	15	15	30	20	20
Filtro de datos por departamento	2678	2110	2134	2657	3021	2520
Separación de datos por departamento	350	396	412	376	366	380
Revisión de datos	11452	11418	11398	11414	11408	11418
Generación de resumen	1100	750	730	935	985	900
Generación de documento final	4333	4152	4578	4289	4163	4303
Entrega de reporte a alta gerencia	550	780	550	585	535	600

Figura No.15. Realización de pedidos de materias primas

Realización de pedidos de materias primas						
Actividad	Tiempos (segundos)					Promedio
	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3	Tiempo 4	Tiempo 5	
Determinación de necesidad de producto	20	10	15	12	18	15
Cantidad de producto a pedir	180	40	60	70	100	90
Pedido a administración	400	200	340	360	300	320
Administración autoriza la compra	20	40	30	45	15	30
Administración realiza la compra	1200	600	1000	900	1200	980
Se notifica a bodega que se realizo	230	160	194	200	191	195

Figura No.16. Revisión de inventarios

Revisión de inventarios						
Actividad	Tiempos (segundos)					Promedio
	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3	Tiempo 4	Tiempo 5	
Abrir el inventario en el servidor	35	30	15	10	10	20
Abrir el documento de excel	18	15	19	19	19	18
Revisión de cantidad de materia prima	1385	1380	1395	1385	1355	1380
Se revisa la cantidad de materia prima en excel	24	22	23	21	25	23
Revisión de cantidad de inventario	35	40	45	38	42	40
Generación de cambios	240	160	185	225	190	200
Guardar los cambios	137	138	137	136	137	137
Cierre de documentos finales	90	90	97	96	97	94

Figura No.17. Registro de salidas de materias primas

Registro de salida de materias primas						
Actividad	Tiempos (segundos)					Promedio
	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3	Tiempo 4	Tiempo 5	
Transporte de solicitud	175	176	184	186	179	180
Examinar solicitud	65	87	56	94	98	80
Recibir vale de pedido	15	16	23	22	24	20
Recibir hoja de control	16	14	15	13	17	15
Revisión de datos	132	125	131	131	131	130
Revisión de disponibilidad de inventario	135	134	134	137	135	135
Registro de salida en excel	60	30	30	45	35	40
Registro de salida en servidor	55	56	58	55	56	56
Registro de datos del solicitante	75	53	55	67	75	65
Revisión de datos del solicitante	24	24	28	25	24	25
Firma del solicitante	10	11	8	12	9	10
Buscar producto en bodega	122	124	123	113	118	120
Entregar producto al solicitante	25	24	25	27	24	25

Figura No.18. Registro de entradas de materias primas

Registro de entrada de materias primas						
Actividad	Tiempos (segundos)					Promedio
	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3	Tiempo 4	Tiempo 5	
Transporte a bodega	225	355	344	284	292	300
Revisión de pedido	202	227	213	205	203	210
Firma de papeleo	46	47	56	51	50	50
Ingreso de producto a inventario en servidor	123	146	147	124	110	130
Ingreso de producto a inventario en excel	188	195	216	205	196	200
Colocación del producto en bodega	75	76	77	73	74	75

E. Diagramas de operaciones de procesos actuales

Con la identificación de todos los procesos realizados en el área de bodega, las operaciones realizadas y la medición de tiempo de ejecución se procedió a construir los diagramas de operaciones actuales.

Proceso de registro de entradas de materias primas en el inventario

Figura No. 19. Registro de entradas de materias primas.

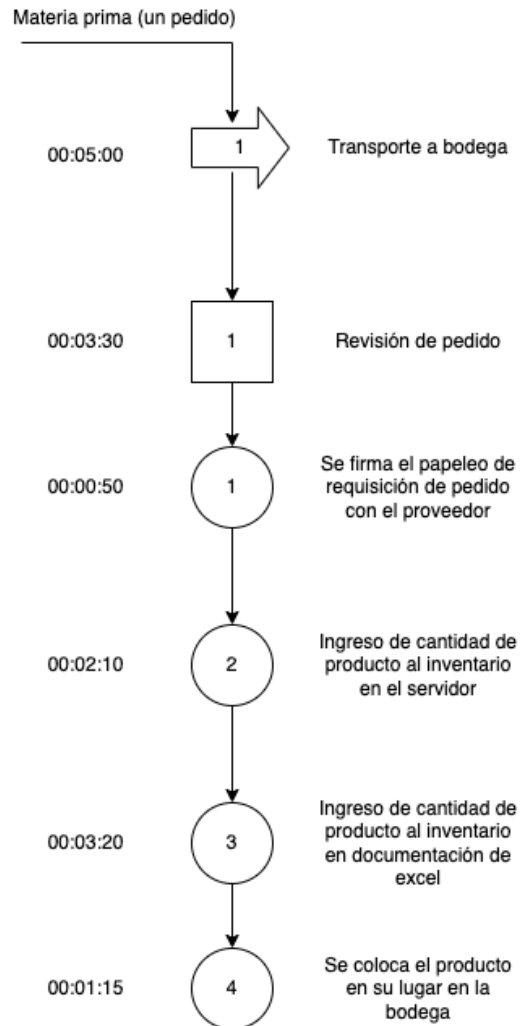
Diagrama de Proceso de la operación: Registro de materias primas en el inventario
Método Actual

Fecha de Elaboración: 05/08/2022

Elaborado por: Rodrigo Sebastián Medina Mencos

Desde llegada de materia prima hasta que se tiene la materia prima ingresada al inventario

Resumen		
Elemento	Número	Tiempo (min)
Operaciones	4	7.583
Inspecciones	1	3.5
Transporte	1	5
Total		16.08



Proceso de registro de salidas de materias primas en el inventario

Figura No. 20. Registro de salidas de materias primas.

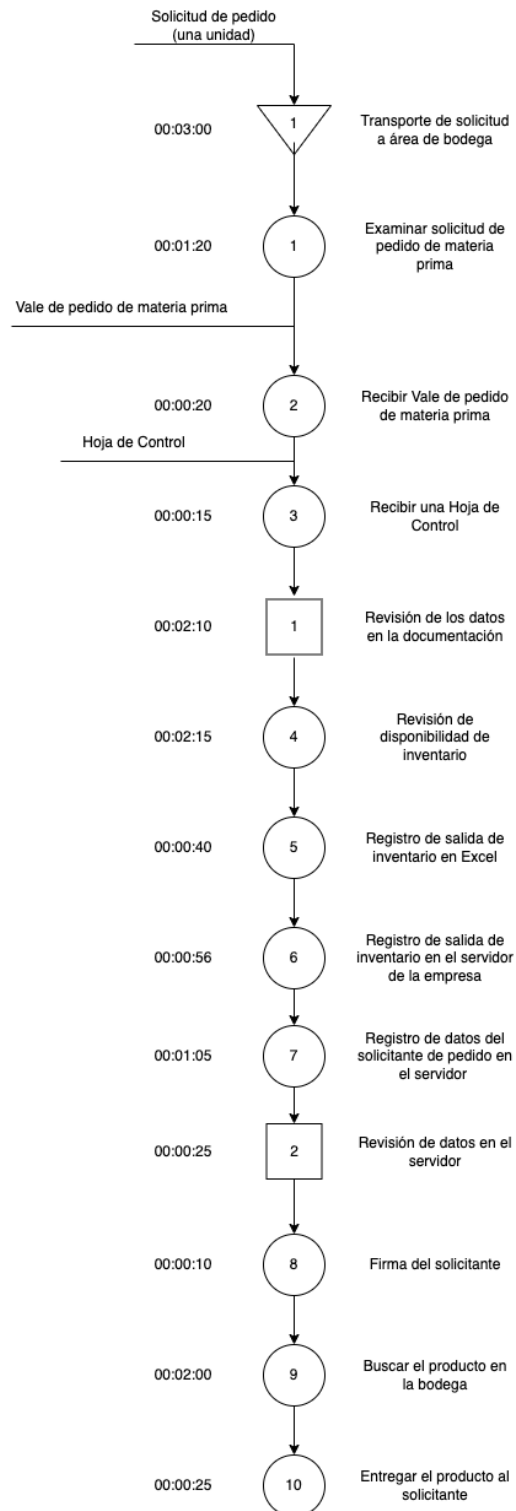
Diagrama de Proceso de la operación: Registro de salidas de materias primas en el inventario

Método Actual

Fecha de Elaboración: 03/08/2022

Elaborado por: Rodrigo Sebastián Medina Mencos

Desde recepción de pedido hasta entrega de producto



Resumen		
Elemento	Número	Tiempo (min)
Operaciones	10	9.433
Inspecciones	2	2.58
Transporte	1	3
Total		15.01

Proceso de revisión de nivel de inventarios

Figura No. 21. Revisión de inventarios.

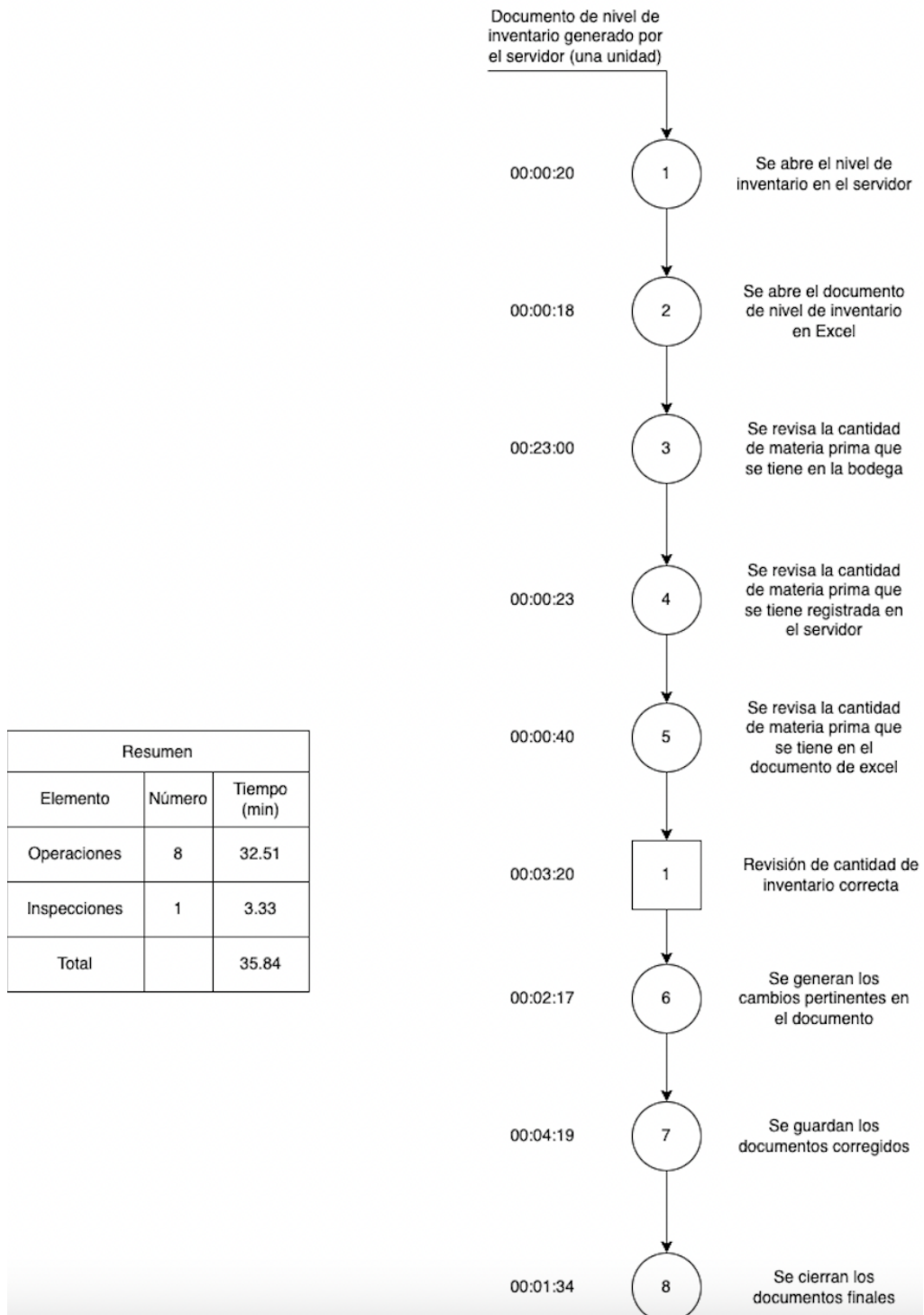
Diagrama de Proceso de la operación: Revisión de nivel de inventario

Método Actual

Fecha de Elaboración: 10/08/2022

Elaborado por: Rodrigo Sebastián Medina Mencos

Desde apertura de documentos de inventarios hasta cierre de documentos con nivel de inventario correcto



Proceso de realización de solicitud de compra de materias primas

Figura No. 22. Solicitud de compra de materia prima.

Diagrama de Proceso de la operación: Realización de pedido de materias primas

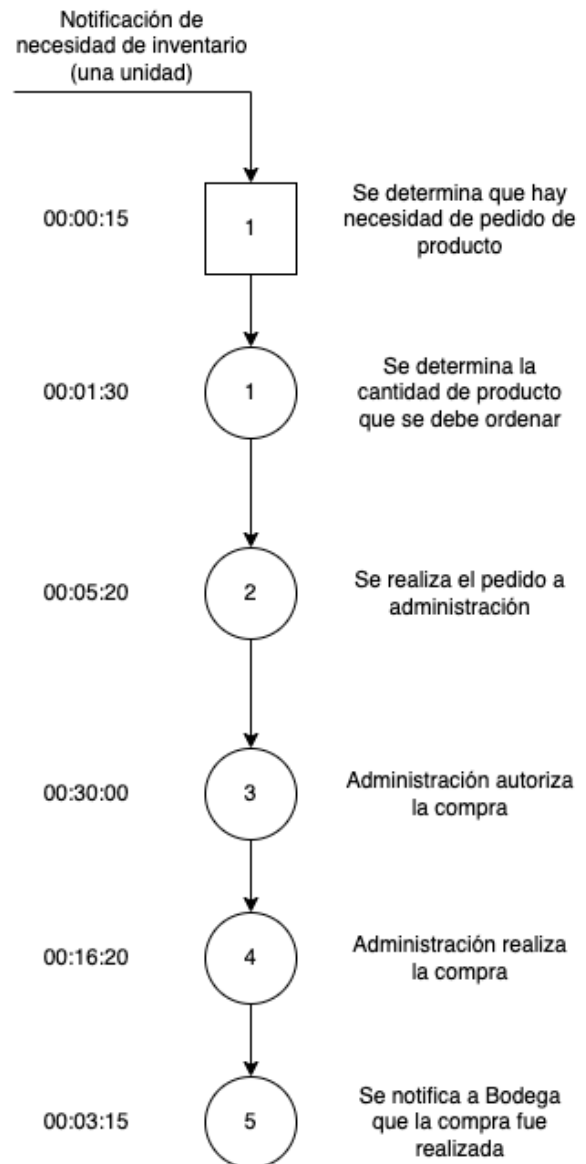
Método Actual

Fecha de Elaboración: 05/08/2022

Elaborado por: Rodrigo Sebastián Medina Mencos

Desde notificación de necesidad de producto hasta pedido de producto

Resumen		
Elemento	Número	Tiempo (min)
Operaciones	5	56.416
Inspecciones	1	0.25
Total		56.66



Proceso de elaboración de reportes de consumo de inventario mensual

Figura No. 23. Elaboración de reportes de consumo.

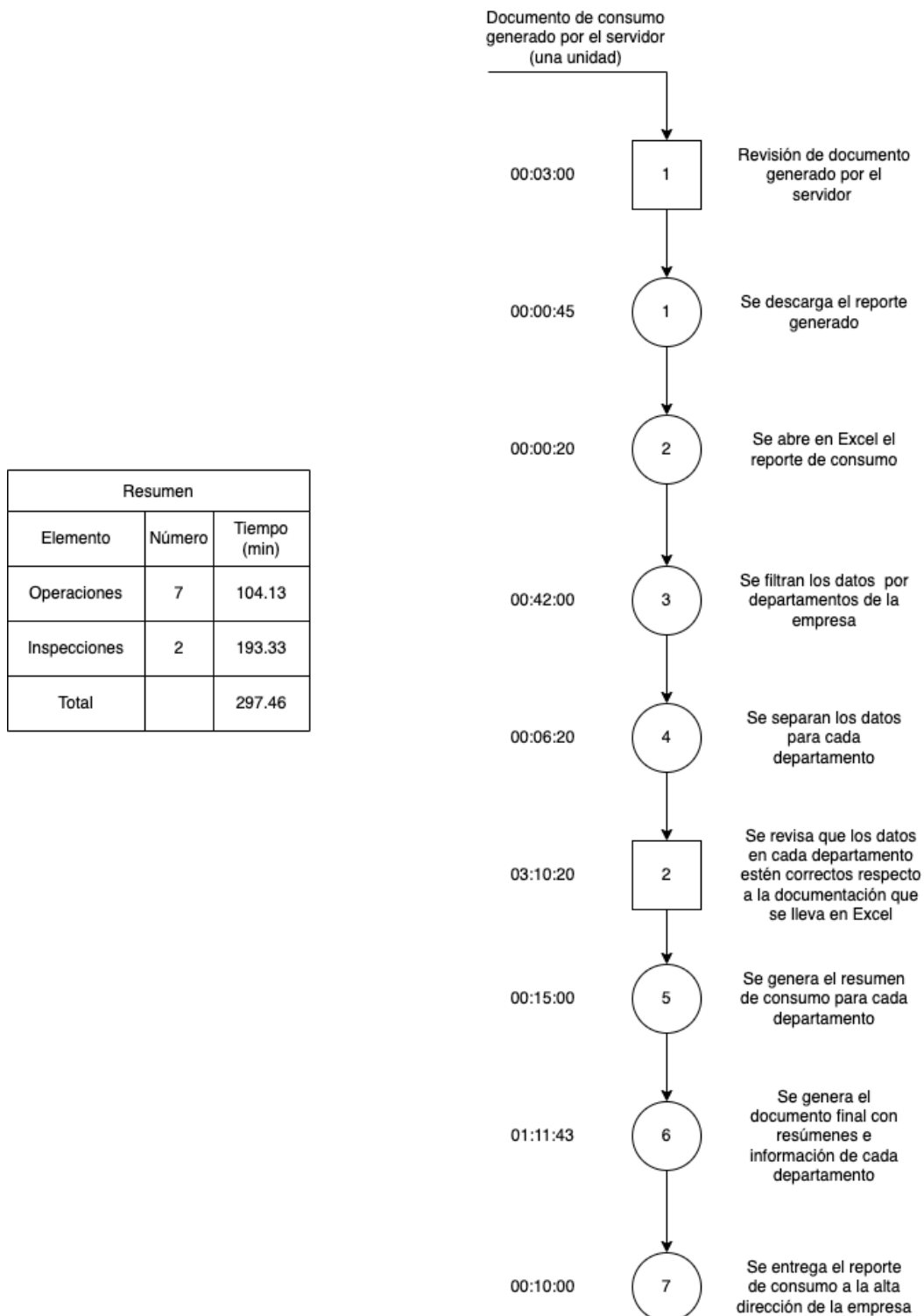
Diagrama de Proceso de la operación: Realización de reportes de consumo de inventario

Método Actual

Fecha de Elaboración: 08/08/2022

Elaborado por: Rodrigo Sebastián Medina Mencos

Desde generación del reporte en el servidor hasta entrega de informe a jefes



VI. Metodología

A. Clasificación ABC

Como primer paso para determinar cuáles eran las materias primas que se iban a analizar en el proyecto se realizó una clasificación ABC. Esta determina los productos que generan un mayor impacto en los costos de inventarios. En este proyecto se analizaron y generaron modelos de inventarios solamente de los productos de Clase A y Clase B. Se trabajó de esa manera debido a que estos son los que tienen mayor impacto sobre los costos de materias primas.

Se generó la clasificación determinando, para cada una de las materias primas, cuál era el costo de adquisición. Posteriormente, se procedió a determinar cuál es la demanda promedio de las mismas. Luego, se encontró el costo total de cada insumo multiplicando el costo unitario por la demanda promedio. Se procedió a ordenarlas del mayor al menor costo. Como siguiente paso, se realizó un acumulado donde se iban sumando cada uno de los costos hasta encontrar el costo total. Este procedimiento se puede observar en la Figura No. 24 donde se muestran el ejemplo de algunos insumos.

Figura No. 24. Costos acumulados.

Materia Prima	Dimensional	Costo Unitario	Demanda	Costo Total	Costo acumulado	Porcentaje	Clasificación ABC
PELÍCULA FUJI 14 X 17 TAC	CAJA	Q 1,580.00	20.8	Q 32,864.00	Q 32,864.00	24%	A
PELÍCULA FUJI 14 X 17 USG	CAJA	Q 1,580.00	11.3	Q 17,854.00	Q 50,718.00	38%	A
PELÍCULA AGFA 14 X 17 RX	CAJA	Q 1,615.00	8.1	Q 13,081.50	Q 63,799.50	47%	A
CONECTOR DE UNA VÍA	UNIDAD	Q 35.00	182.5	Q 6,387.50	Q 70,187.00	52%	A
PELÍCULA AGFA 11 X 14 USG- HPQ	CAJA	Q 1,474.00	4	Q 5,896.00	Q 76,083.00	56%	A
PELÍCULA AGFA 14 X 17 RM	CAJA	Q 1,615.00	3.1	Q 5,006.50	Q 81,089.50	60%	A

Como siguiente paso, se obtuvo el porcentaje del costo que representaba cada uno de los acumulados encontrados. Para esto se dividió el costo acumulado dentro del costo total de todos los insumos. Este procedimiento se puede observar en la Figura No. 25 donde se muestra el ejemplo de algunos insumos.

Figura No. 25. Costos acumulados.

Materia Prima	Costo Unitario	Demanda	Costo Total	Costo acumulado	Porcentaje
PELÍCULA FUJI 14 X 17 TAC	Q 1,580.00	20.8	Q 32,864.00	Q 32,864.00	0.24353545
PELÍCULA FUJI 14 X 17 USG	Q 1,580.00	11.3	Q 17,854.00	Q 50,718.00	0.37584076
PELÍCULA AGFA 14 X 17 RX	Q 1,615.00	8.1	Q 13,081.50	Q 63,799.50	0.47277993
CONECTOR DE UNA VÍA	Q 35.00	182.5	Q 6,387.50	Q 70,187.00	0.52011387
PELÍCULA AGFA 11 X 14 USG- HPQ	Q 1,474.00	4	Q 5,896.00	Q 76,083.00	0.5638056
PELÍCULA AGFA 14 X 17 RM	Q 1,615.00	3.1	Q 5,006.50	Q 81,089.50	0.60090578
JERINGAS PARA INYECTOR KIT DUAL SOLARIS - TAC -	Q 225.00	21.9	Q 4,927.50	Q 86,017.00	0.63742053
PELÍCULA AGFA 14 X 17 HPQ	Q 1,615.00	3	Q 4,845.00	Q 90,862.00	0.67332393
PELÍCULA FUJI 14 X 17 RM	Q 1,580.00	3	Q 4,740.00	Q 95,602.00	0.70844923

Finalmente, se generó la clasificación ABC siguiendo el siguiente criterio:

- Clase A: los productos que conforman el 80% del total de costos y que representan aproximadamente el 20% del total de materias primas
- Clase B: el siguiente 30% de los insumos que presentan mayores costos
- Clase C: El 50% restante de materias primas que tienen menor impacto en los costos.

La clasificación ABC para todas las materias primas de la empresa se pueden observar en el Cuadro No. 18. ubicado en anexos.

B. Clasificación de materia prima según importancia en operación

Luego de generar la clasificación ABC de las materias primas se planteó generar otra clasificación para determinar aquellas que tienen un impacto sobre la operación del negocio. Se tomó la decisión de crear esta segunda categorización debido a que, a pesar de que la mayoría de los insumos representan un costo para la empresa, existen algunos que no impactan realmente el funcionamiento de la misma. Un claro ejemplo de lo antes mencionado son lapiceros o marcadores que es material administrativo, pero su desabastecimiento no impacta la operación del negocio.

En esta clasificación las materias primas con impacto directo sobre la operación tienen categoría “sí” y aquellas que no tienen impacto tienen categoría “no”. Siguiendo esta clasificación se obtuvo que se debían de tomar en cuenta 68 materias primas para la política de compras. Con base en estos insumos se generaron los modelos de inventarios. En el cuadro que se muestra a continuación se pueden observar las materias primas que sí tienen impacto en la operación. Los insumos que no tienen impacto en la operación no son relevantes para este proyecto. Una pequeña parte de la clasificación se puede observar en el Cuadro No. 1. La clasificación completa de materias primas según su impacto en la operación se pueden observar en el Cuadro No. 19. en los anexos.

Cuadro No. 1. Productos con impacto en la operación.

Materia Prima	Impacto en la operación
AGUA ESTÉRIL PARA INYECCIÓN	sí
AJAX - LIMPIADOR DE BAÑOS	no
ALCOHOL ETÍLICO	sí
ALMOHADA	no
ALMOHADILLA PARA SELLOS	no
AMBIENTAL AROMATIZANTE	no
AMBIENTAL GENERAL CARE	no
AMONIO CUATERNARIO PARA ATOMIZADOR 3M	no
AMONIO CUATERNARIO PARA FUMIGADOR 3M	no
ATOMIZADOR	no
BALÓN INFLADOR (COLOR AZUL)	no
BARRA DE RESISTOL	no
BATAS DE TELA	sí
BATAS DESECHABLES	sí
BATERÍA D2 DURACELL	no
BATERÍA PARA PESA 20-32	no
BATERIAS DOBLE A	no
BATERIAS TRIPLE A	no
BOBINAS DE PAPEL KRAFT	sí
BOLSA DE CHOCOLATES HERSHEY'S KISSES	no
BOLSA DE CHOCOLATES HERSHEY'S MINIATURA	no
BOLSA DE DETERGENTE EN POLVO	no
BOLSA DE ELECTRODOS ADULTO (BOLSA DE 30 UNIDADES)	sí
BOLSA DE PALETAS	no
BOLSA DELIVERY (PARA RESULTADO)	no
BOLSA PARA ENEMA LLENA	sí
BOLSA PARA ENEMA VACÍA	sí
BOTE ROJO ECOTERMO	sí
BOTE SUSPENSIÓN DE SULFATO DE BARIO	sí

Para determinar cuáles serían las materias primas que se tomarían en cuenta para generar los modelos de inventarios de la política de inventarios se planteó tomar únicamente los insumos de clase A y B que sí tienen impacto en la productividad de la empresa. Se generó esta selección debido a que los productos de clase A y B son los de mayor impacto en la demanda y costos de compras de la empresa. Por otro lado, se eligieron aquellos que sí tienen impacto en la operación debido a que son vitales para que la empresa brinde sus servicios. Al realizar esta clasificación se encontraron 68 materias primas que se utilizaron para generar los modelos de inventarios como se puede observar en el Cuadro No. 2. La selección de materias primas completa se puede observar en el Cuadro No. 20. en anexos.

Cuadro No 2. Selección de materias primas.

Materia Prima	Clasificación ABC	Impacto en la operación	Modelo de inventario
AGUA ESTÉRIL PARA INYECCIÓN	B	sí	sí
ALCOHOL ETÍLICO	B	sí	sí
BATAS DE TELA	B	sí	sí
BATAS DESECHABLES	B	sí	sí
BATAS DESECHABLES	B	sí	sí
BOBINAS DE PAPEL KRAFT	B	sí	sí
BOLSA DE ELECTRODOS ADULTO (BOLSA DE 30 UNIDADES)	B	sí	sí
BOLSA PARA ENEMA LLENA	B	sí	sí
BOLSA PARA ENEMA VACÍA	B	sí	sí
BOTE ROJO ECOTERMO	B	sí	sí
BOTE SUSPENSIÓN DE SULFATO DE BARIO	B	sí	sí
CÁNULA ADULTO	B	sí	sí
CÁNULA NIÑO	B	sí	sí
CAVICIDE (GALÓN 3 RECARGAS)	A	sí	sí
CONECTOR (CODISTER)	B	sí	sí
CONECTOR DE DOBLE VÍA	B	sí	sí
CONECTOR DE UNA VÍA	B	sí	sí
DEXAMETASONA – AMPOLLA	B	sí	sí

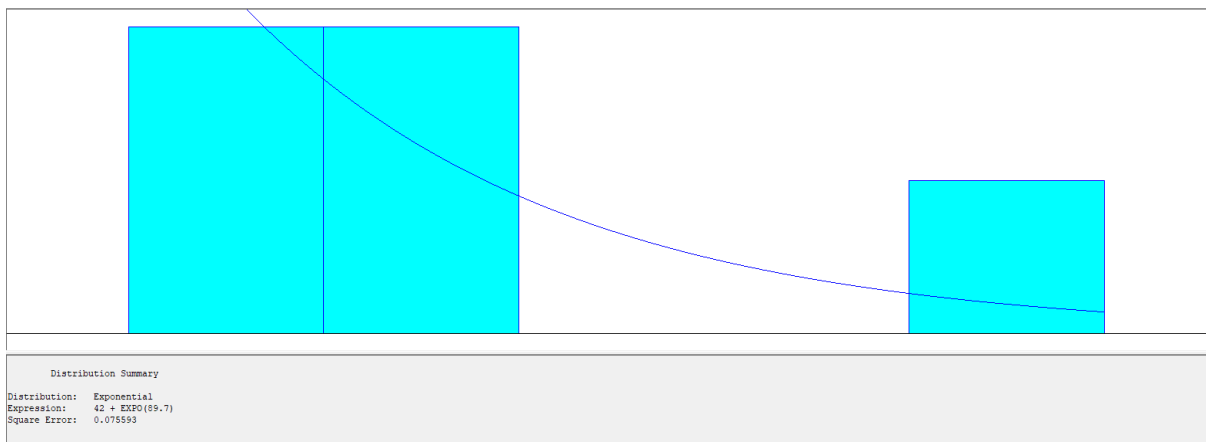
C. Distribuciones de probabilidad de materias primas

Con la unión de las dos clasificaciones se estableció la cantidad de materias primas que se iban a analizar. Con esta información se realizó un análisis de los datos históricos que se recopilaron sobre el consumo mensual de cada uno de los productos. Se siguió una metodología específica para llevar a cabo ese procedimiento.

Para empezar se tomaron los datos históricos del producto a analizar del documento de Excel donde estaban contenidos. Estos se encontraban en orden vertical para facilitar su análisis posterior. Luego, se pegaron en un nuevo documento vacío de Excel que, posteriormente, fue guardado. Estos datos recopilados se utilizaron en unidades de compra que varían dependiendo de la materia prima.

Luego, en Input Analyzer, se abrió el archivo de Excel generado para la materia prima que se iba a analizar en el momento. El software obtiene la información y genera una gráfica a partir de los mismos. Con esta información se ajustaron los datos para encontrar la expresión de la distribución de probabilidad.

Figura No. 26. Distribución de probabilidad de los datos de gorro desechable.



Con base en las distribuciones de probabilidad obtenidas se determinó si se podría generar el modelo de inventarios con la información proporcionada por Input Analyzer. El Modelo de Inventarios de Cantidad de Pedido con Punto de Reorden tiene como supuesto que los datos siguen una distribución normal. Por lo que, se determinaron cuales eran las materias primas que presentaban una distribución normal y a cuales había que realizarles un ajuste para que se cumpliera el supuesto. La información analizada se muestra en las figuras a continuación:

Figura No. 27. Distribuciones de probabilidad.

Producto	Distribución de probabilidad
GORRO DESECHABLE	42 + EXP(0.89, 7)
COBERTOR PARA ZAPATO DESECHABLE	26 + EXP(0.89, 7)
LYCLEAN	-0.5 + LOGN(0.831, 0.589)
SOBRES MEDIANOS DE PAPEL POLICLINICA	-0.001 + 206*BETA(0.172, 0.16)
SOBRES GRANDES DE CARTÓN POLICLINICA	TRIA(-0.001, 955, 1.1e+03)
SOBRES GRANDES DE PAPEL POLICLINICA	TRIA(-0.001, 1.43e+03, 2.85e+03)
CARPETAS POLICLINICA	NORM(171, 33.6)
SOBRES OFICIO PARA INFORMES POLICLINICA (100 UNIDADES CADA UNO)	NORM(171, 33.6)
TALONARIOS DE RECETAS	-0.5 + 3*BETA(0.497, 1.16)
TALONARIOS DE ORDENES MEDICAS POLICLINICA	11.5 + 83*BETA(0.498, 0.679)
HOJA DE VALE PARA MEDIO DE CONTRASTE	TRIA(-0.001, 300, 600)
HOJA DE TAC DATOS DEL PACIENTE	UNIF(-0.001, 1e+03)
HOJA DE TAC PARA AUTORIZACION DE MEDIO DE CONTRASTE	-0.001 + 500*BETA(0.112, 0.112)
HOJA ENTREVISTA DE RESONANCIA	-0.001 + WEIB(6.8, 0.204)
HOJA CONTROL PACIENTE TAC Y FLURO	-0.001 + WEIB(0.0419, 0.174)
HOJA DE CONTRASTES PARA RECEPCIÓN	-0.001 + 3603*BETA(1.31, 0.875)
HOJA PORTADA PARA USG ISSS	-0.001 + WEIB(0.0398, 0.177)
HOJA DENSITOMETRIA OSEA	-0.001 + WEIB(0.0398, 0.177)
HOJA DE MAMOGRAFIA	-0.001 + WEIB(0.0455, 0.234)
RESMA DE HOJAS MEMBRETADAS POLICLINICA	-0.5 + 20*BETA(0.717, 0.536)
GEL PARA ULTRASONIDO	1.5 + 4*BETA(1.07, 0.875)
PAÑALES EFECTIVE PARA ADULTO	POIS(11)
PAÑALES HUGGIES G3	-0.5 + 7*BETA(1.24, 1.09)
PAÑALES HUGGIES P1 O CHIQUITINES "S"	-0.5 + LOGN(0.72, 0.459)
SONDA BARDEX DE DOS VIAS	-0.5 + LOGN(0.764, 0.457)
SOLUCIÓN SALINA 250 ML	POIS(34.8)
SOLUCIÓN SALINA 500 ML	0.5 + LOGN(4.2, 6.01)
SOLUCIÓN DEXTROSA AL 5 % 500 ML	-0.5 + LOGN(0.73, 0.459)
SOLUCIÓN HARTMANN 500 ML	-0.5 + WEIB(0.681, 2.11)
AGUJAS DESECHABLE NO. 18	-0.5 + WEIB(0.681, 2.11)
AGUJAS DESECHABLE NO. 21	100 + EXP(0.103)
AGUJAS DESECHABLE NO. 23	-0.5 + LOGN(0.945, 0.831)
CONECTOR DE UNA VÍA	-0.5 + WEIB(0.681, 2.11)
CONECTOR DE DOBLE VÍA	TRIA(0.001, 198, 350)
CÁNULA ADULTO	-0.5 + 74*BETA(0.495, 0.67)
CÁNULA NIÑO	-0.5 + EXP(1.4)
ESPECULO VAGINAL -LARGE	-0.5 + LOGN(0.89, 0.712)
ESPECULO VAGINAL -SMALL	NORM(30.1, 6.98)
AGUA ESTÉRIL PARA INYECCIÓN	-0.5 + LOGN(0.72, 0.459)
TABLETA ALKA AD	-0.5 + 5*BETA(0.472, 1.21)
ALKA-SELTZER	-0.5 + LOGN(2.01, 3.64)
ACETAMINOFEN - TABLETA	-0.5 + 23*BETA(0.395, 0.551)

Figura No. 28. Distribuciones de probabilidad.

Producto	Distribución de probabilidad
DICLOFENACO - TABLETA	0.05 + 41*BETA(0.861, 0.733)
DOLGENTAL - TABLETA	0.5 + LOGN(4.62, 8.36)
HISTAPRIN - TABLETAS	-0.5 + WEIB(2.48, 0.866)
IBUPROFENO - TABLETA	-0.5 + 23*BETA(0.165, 0.418)
MALOX - TABLETA	0.5 + 34*BETA(0.946, 0.796)
NAUSEOL - TABLETA	POIS(10.9)
SERTAL COMPUESTO - TABLETA	-0.5 + LOGN(1.55, 1.89)
AMINOFILINA - AMPOLLA	-0.5 + 14*BETA(0.177, 0.329)
ATROPINA - AMPOLLA	-0.5 + LOGN(0.831, 0.589)
DEXAMETASONA - AMPOLLA	-0.5 + WEIB(0.797, 1.92)
DOLGENTAL - AMPOLLA	-0.5 + 6*BETA(0.778, 1.34)
EPINEFRINA - AMPOLLA	-0.5 + WEIB(0.681, 2.11)
HISTAPRIN - AMPOLLA	-0.5 + WEIB(0.681, 2.11)
DORMICUM MIDAZOLAM - AMPOLLA	2.5 + LOGN(9.95, 25.5)
NAUSEOL - AMPOLLA	0.05 + LOGN(1.18, 1.18)
BALINES PARA MAMOGRAFÍA	-0.5 + WEIB(0.797, 1.92)
BOLSA DE ELECTRODOS ADULTO (BOLSA DE 30 UNIDADES)	NORM(1, 0.632)
TABCIN GRIPE Y TOS	-0.5 + LOGN(2, 1.24)
SAL ANDREWS EXP	-0.5 + 30*BETA(0.15, 0.465)
SONDAS DE ALIMENTACIÓN NO. 5	-0.5 + 27*BETA(0.0747, 0.256)
SONDAS DE ALIMENTACIÓN NO. 8	-0.5 + 26*BETA(0.642, 0.576)
EQUIPO PERICRANEAL NO. 21	-0.5 + 9*BETA(0.654, 0.457)
EQUIPO PERICRANEAL NO. 22	-0.5 + LOGN(1.81, 3.24)
EQUIPO PERICRANEAL NO. 23	19.5 + 46*BETA(0.633, 0.837)
EQUIPO PERICRANEAL NO. 25	19.5 + 61*BETA(0.359, 0.736)
SONDA FOLEY NO. 12	-0.5 + LOGN(3.79, 12.5)
SONDA FOLEY NO. 14	-0.5 + 7*BETA(0.38, 0.643)
SONDA FOLEY NO. 20	-0.5 + 8*BETA(0.192, 0.539)
SONDAS NELATÓN NO. 14	-0.5 + LOGN(0.945, 0.831)
SONDAS NELATÓN NO. 18	-0.5 + LOGN(1.1, 1.37)
SONOCATH CATÉTER PARA HSG	-0.5 + LOGN(1.13, 1.21)
GASA ESTÉRIL EN SOBRES	7.5 + 14*BETA(0.822, 0.877)
BOLSA DE GASAS (10 UNIDADES)	-0.5 + LOGN(0.89, 0.712)
BOTE SUSPENSIÓN DE SULFATO DE BARIO	-0.5 + WEIB(0.681, 2.11)
BOLSA PARA ENEMA LLENA	NORM(13.5, 4.76)
BOLSA PARA ENEMA VACÍA	-0.5 + BETA(80.345, 0.926)
VENOCLISIS (INFUSION SET)	POIS(87.7)
PELÍCULA AGFA 10 X 12 RX	POIS(16.7)
PELÍCULA AGFA 14 X 17 RX	TRIA(-0.5, 2.5, 2.5)
PELÍCULA AGFA 14 X 17 RM	3.5 + WEIB(5.14, 1.72)
PELÍCULA FUJI 11 X 14 USG	-0.5 + 23*BETA(0.0707, 0.381)
PELÍCULA FUJI 14 X 17 USG	-0.5 + 3*BETA(1.91, 2.8)

Figura No. 29. Distribuciones de probabilidad.

Producto	Distribución de probabilidad
PELÍCULA FUJI 14 X 17 TAC	$8.5 + 11 * \text{BETA}(0.251, 0.734)$
TRANSPORTE	$-0.5 + \text{LOGN}(3.79, 12.5)$
MICROPORE	$-0.5 + 7 * \text{BETA}(0.38, 0.643)$
PAQUETE DE 20 UNIDADES PAPEL FOTOCARTA NKT - TAC	$-0.5 + 8 * \text{BETA}(0.192, 0.539)$
PAQUETE DE 20 UNIDADES PAPEL FOTOCARTA NKT - USG	$-0.5 + \text{LOGN}(0.945, 0.831)$
PAQUETE DE 20 UNIDADES PAPEL FOTOCARTA NKT - DMO	$-0.5 + \text{LOGN}(1.1, 1.37)$
BOBINAS DE PAPEL KRAFT	$-0.5 + \text{GAMM}(2.5, 1.68)$
JERINGA PARA INYECTOR SOLARIS RM	$7.5 + 14 * \text{BETA}(0.822, 0.877)$
JERINGAS PARA INYECTOR KIT DUAL SOLARIS - TAC -	$-0.5 + \text{WEIB}(6.52, 0.438)$
CONECTOR (CODISTER)	$-0.5 + \text{LOGN}(9.34, 51.1)$
BATAS DE TELA	$-0.5 + 11 * \text{BETA}(0.058, 0.367)$
ATENOLOL - TABLETA	$-0.5 + 39 * \text{BETA}(0.581, 1.16)$
BATAS DESECHABLES	$\text{TRIA}(84, 119, 446)$
MANGUERA TRANSPARENTE PARA TAC	$-0.5 + \text{WEIB}(0.681, 2.11)$
DVD PORTADA BLANCA - POLICLINICA	$\text{TRIA}(50, 100, 150)$
TONER HP 17A	$-0.5 + \text{WEIB}(0.681, 2.11)$
TONER HP 85A	$-0.001 + \text{WEIB}(1.17, 0.197)$
FUNDA PARA CD O DVD	$\text{POIS}(2.5)$
SOLUCIÓN DAYKIN	$\text{UNIF}(1e+0.3, 3.88e+0.3)$
CAVICIDE (GALON 3 RECARGAS)	$-0.001 + \text{WEIB}(8.69, 0.181)$
METRICIDE	$-0.001 + \text{WEIB}(2.09, 0.154)$
BOLSAS DE DOS LIBRAS PARA PROTOCOLO	$-0.001 + \text{WEIB}(19.1, 0.229)$
BOLSAS DE ECOTERMO GRANDES	$3.5 + 36 * \text{BETA}(0.685, 0.936)$
BOLSAS DE ECOTERMO PEQUEÑAS	$\text{TRIA}(-0.5, 5.4, 21.5)$
BOTE ROJO ECOTERMO	$\text{TRIA}(-0.5, 2.5, 2.5)$
ANGIOCATH NO. 18	$-0.001 + \text{EXP}(73.3)$
ANGIOCATH NO. 20	$\text{TRIA}(10, 35, 260)$
ANGIOCATH NO. 22	$\text{TRIA}(10, 137, 310)$
ANGIOCATH NO. 24	$-0.5 + 91 * \text{BETA}(0.424, 0.52)$
SELLO DE HEPARINA (STOPER)	$-0.5 + 37 * \text{BETA}(0.0252, 0.418)$
LLAVE DE TRES VIAS	$\text{NORM}(248, 92.3)$
JERINGA DESECHABLE 3 CC	$-0.5 + 11 * \text{BETA}(0.149, 0.457)$
JERINGA DESECHABLE 5 CC	$\text{TRIA}(303, 389, 700)$
JERINGA DESECHABLE 10 CC	$\text{UNIF}(50, 153)$
JERINGA DESECHABLE 20 CC	$-0.5 + 11 * \text{BETA}(0.135, 0.36)$
JERINGA DESECHABLE 50 ML	$\text{NORM}(7, 3.92)$
JERINGAS DE IRRIGACIÓN DE PISTÓN	$-0.5 + 17 * \text{BETA}(0.4, 0.733)$
JERINGAS PARA INYECTOR (OPTYRAY)	$-0.5 + 4 * \text{BETA}(0.891, 1.48)$
VASOS HUMIFICADOR PARA TANQUE DE OXIGENO	$4.5 + 21 * \text{BETA}(0.971, 0.585)$
GUANTE ESTERIL NO. 6	$-0.5 + 27 * \text{BETA}(0.398, 0.769)$
GUANTE ESTERIL NO. 7	$-0.5 + 19 * \text{BETA}(0.106, 0.423)$
GUANTE ESTERIL NO. 7.5	$\text{NORM}(13.7, 7.93)$

Figura No. 30. Distribuciones de probabilidad.

Producto	Distribución de probabilidad
GUANTE ESTERIL NO. 8	$-0.5 + \text{WEIB}(2.6, 2.26)$
GEL LUBRICANTE KY	$-0.5 + 33 * \text{BETA}(0.173, 0.2199)$
TOALLAS SANITARIAS	$-0.5 + \text{LOGN}(1.14, 0.965)$
NYLON TRANSPARENTE PARA RESONANCIA	$-0.5 + \text{WEIB}(0.911, 1, 91)$
TONER KYOCERA	$-0.5 + \text{LOGN}(0.774, 0.571)$
PELÍCULA FUJI 14 X 17 RM	$14.5 + 8 * \text{BETA}(0.353, 0.477)$
TOALLAS PARA ULTRASONIDO	$-0.5 + 27 * \text{BETA}(0.136, 0.544)$
TONER HP 103A	$\text{POIS}(0.5)$
TONER 30A NEGRO	$\text{TRIA}(-0.5, 0.2, 1.5)$
ALCOHOL ETILICO	$\text{UNIF}(4.47e+0.3, 2.51e+0.4)$
Costo total de insumos	

D. Demanda estadística para distribuciones no normales

Luego de obtener las distribuciones de demanda para cada una de las materias primas dentro de la política de compras se procedió a determinar cuáles de éstas no presentaban una tendencia normal. Debido a que el modelo de inventarios de Cantidad de Pedidos con Punto de Reorden tiene como supuesto que la demanda presenta una distribución normal se debieron ajustar las demás tendencias a este supuesto.

Para poder ajustar las distribuciones a una tendencia normal se utilizó el teorema del límite central. Para esto se utilizó la herramienta R Studio. Se utilizará como ejemplo la materia prima “gorros desechables”.

Como primer paso, se creó una población de 10,000 datos utilizando la distribución obtenida de la materia prima. En este caso se tiene una distribución normal con expresión “42 + Expo(89.7). Ver Figura No. 31.

Figura No. 31. Población de datos de distribución.

```
gorrodes = rexp(10000, 0.011)
```

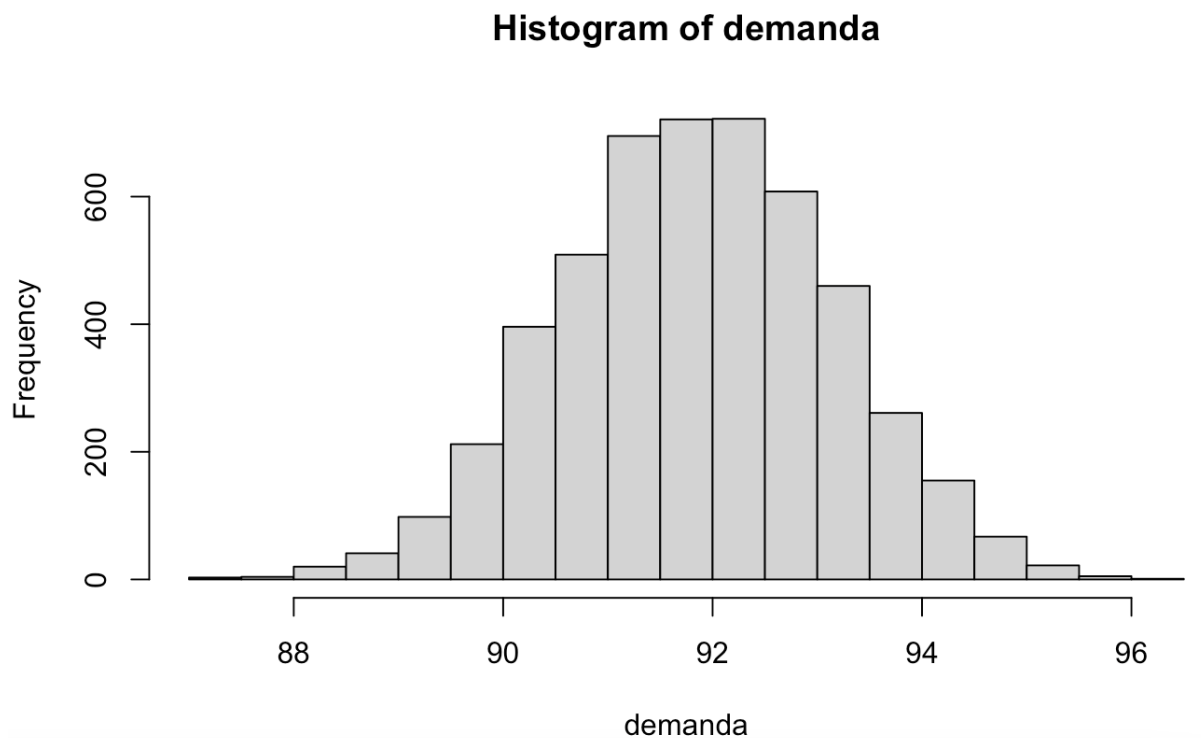
Como siguiente paso se obtuvieron las muestras de la población generada. Para esto se generaron 5,000 muestras con un tamaño de 5,000 datos. Al mismo tiempo, se obtuvieron las medias de dicha información. Ver Figura No. 32.

Figura No. 32. Medias de las muestras.

```
demanda = replicate(5000, mean(sample(gorrodes, 5000, replace = TRUE)), simplify = "array")
```

Luego, se generó un histograma de las medias de las muestras generadas para visualizar si se tenía una tendencia normal. Ver Figura No. 33.

Figura No. 33. Histograma de medias de las muestras.



Posteriormente, se realizó una prueba de Shapiro para corroborar que se cumple el teorema del límite central y que las medias de las muestras son descritas mediante una distribución normal. En este caso el p-value obtenido (0.27) es mayor al del nivel de significancia (0.05) por lo que se concluye que no se rechaza la hipótesis nula. Esto significa que si es una distribución normal.

Figura No. 34. Prueba de Shapiro

Shapiro-Wilk normality test

```
data: demanda  
W = 0.99954, p-value = 0.2728
```

Finalmente, se obtuvo la media del teorema del límite central generado. En el caso de los gorros desechables la media obtenida fue de 91.86. Esta será utilizada para generar los modelos de inventarios para cada materia prima que no siga una distribución normal.

Figura No. 35. Media de medias.

```
media = mean(demanda)  
media
```

E. Demanda Media

Se obtuvo la demanda media de cada uno de los productos por medio de los procedimientos anteriores. Esta fue utilizada para generar los modelos de inventarios que determinarán la cantidad de pedido óptima, punto de reorden y stock de seguridad. En el Cuadro No. 3. se pueden observar algunos ejemplos de los datos encontrados. La lista completa de demandas de las materias primas se puede observar en el Cuadro. No. 21. en los anexos. Esta información está descrita en unidades de compra.

Cuadro No. 3. Demanda Media de materias primas .

Producto	Demanda	Dimensional de consumo	Dimensional de compra
ACETAMINOFEN - TABLETA	22	UNIDAD	UNIDAD
AGUA ESTÉRIL PARA INYECCIÓN	1	UNIDAD	UNIDAD
AGUJAS DESECHABLE NO. 21	1	UNIDAD	UNIDAD
AGUJAS DESECHABLE NO. 18	103	UNIDAD	UNIDAD
AGUJAS DESECHABLE NO. 23	0	UNIDAD	UNIDAD
ALCOHOL ETÍLICO	14397	ML	GALÓN
ALKA-SELTZER	9	UNIDAD	UNIDAD
AMINOFILINA - AMPOLLA	0	UNIDAD	UNIDAD
ANGIOCATH NO. 18	73	UNIDAD	UNIDAD
ANGIOCATH NO. 20	104	UNIDAD	UNIDAD
ANGIOCATH NO. 22	152	UNIDAD	UNIDAD
ANGIOCATH NO. 24	40	UNIDAD	UNIDAD
ATENOLOL - TABLETA	1	UNIDAD	UNIDAD
ATROPINA – AMPOLLA	0	UNIDAD	UNIDAD
BALINES PARA MAMOGRAFÍA	1	UNIDAD	UNIDAD
BATAS DE TELA	8	UNIDAD	UNIDAD
BATAS DESECHABLES	216	UNIDAD	UNIDAD
BOBINAS DE PAPEL KRAFT	14	UNIDAD	UNIDAD
BOLSA DE ELECTRODOS ADULTO (BOLSA DE 30 UNIDADES)	2	UNIDAD	BOLSA 30 UNIDADES
BOLSA DE GASAS (10 UNIDADES)	0	UNIDAD	UNIDAD
BOLSA PARA ENEMA LLENA	1	UNIDAD	UNIDAD
BOLSA PARA ENEMA VACÍA	88	UNIDAD	UNIDAD
BOLSAS DE DOS LIBRAS PARA PROTOCOLO	106	UNIDAD	UNIDAD
BOLSAS DE ECOTERMO GRANDES	18	UNIDAD	UNIDAD
BOLSAS DE ECOTERMO PEQUEÑAS	9	UNIDAD	UNIDAD
BOTE ROJO ECOTERMO	2	UNIDAD	UNIDAD
BOTE SUSPENSIÓN DE SULFATO DE BARIO	14	UNIDAD	UNIDAD

F. Generación de Modelos de Inventarios

Se utilizó el modelo de inventarios de Cantidad de Pedido con Punto de Reorden. El objetivo fue encontrar la cantidad de pedido óptima, punto de reorden e inventario de seguridad. Se realizó el siguiente procedimiento para generar la información necesaria:

Primero, se recopilaron todos los datos necesarios para realizar los cálculos. Estos eran: la demanda obtenida anteriormente, el costo por ordenar, tasa de costo de almacenamiento, costo unitario, tiempo de espera y desviación estándar de la demanda. En este caso, la empresa proporcionó los datos del costo por ordenar, tasa de costo de almacenamiento, los costos unitarios por materia prima y el tiempo de entrega.

Cuadro No. 4. Datos proporcionados por la empresa.

Dato	Cantidad (Quetzales)
Tasa de costo de almacenamiento	10%
Costo por ordenar	2

Posteriormente, se consolidó toda la información necesaria para generar los modelos de inventarios. Esto se puede observar en el Cuadro. No. 5. Es importante mencionar que se utilizó un nivel de servicio del 95% lo que se convierte en un valor z de 1.64.

Cuadro No. 5. Datos para generar modelos de inventarios.

Dato	Cantidad (Quetzales)
Tasa de costo de almacenamiento	10%
Costo por ordenar	2
Costo unitario	Depende de cada materia prima
Tiempo de entrega (días)	Depende de cada materia prima
Nivel de servicio	95%
Demanda esperada	Depende de cada materia prima

Luego, se realizó el cálculo de la cantidad de pedido óptimo, el punto de reorden y el inventario de seguridad por medio de las ecuaciones del modelo de inventarios de Cantidad de Pedido con Punto de Reorden que se muestran en el Cuadro No. 6.

Cuadro No. 6. Ecuaciones de modelo de inventarios.

Cálculo	Ecuación
Cantidad óptima de pedido	$\sqrt{\frac{2 * Demanda * Costo de Ordenar}{Costo unitario * Tasa de costo de almacenamiento}}$
Punto de reorden	$Demanda + Valor Z * Desviación Estándar$
Inventario de seguridad	$Punto de Reorden - Demanda$

Finalmente, se realizó una plantilla en Microsoft Excel en el que se generó el cálculo de la cantidad óptima de pedido, el punto de reorden e inventario de seguridad. Esta información se obtuvo de manera automática debido a que las ecuaciones ya estaban ingresadas en plantilla. Esto se puede observar en la Figura No. 36.

Figura No. 36. Plantilla de modelos de inventarios.

EQUIPO PERICRANEAL NO. 22	
Modelo EOQ	
Demanda	39.3
Costo por ordenar	2
Tasa costo de almacenamiento	10%
Costo unitario	Q 3.00
Días hábiles por año	365
Tiempo de espera (días)	2
z	1.64485363
desviación estándar	14.49
Política de inventarios	
Cantidad de pedido = Q*	80
Punto de reorden = r	63
Inventario de seguridad	=L83-L72

Para explicar con mayor detalle el procedimiento realizado se utilizó como ejemplo el equipo pericraneal no. 22. Como primer paso, se insertó toda la información necesaria para los cálculos en la plantilla de Microsoft Excel como se puede observar en la Figura No. 37. Es importante mencionar que el nivel de servicio de 95% utilizado se convierte en un valor Z de 1.64.

Figura No. 37. Ingresos de datos a plantilla de modelos de inventarios.

EQUIPO PERICRANEAL NO. 22	
Modelo EOQ	
Demanda	39.3
Costo por ordenar	2
Tasa costo de almacenamiento	10%
Costo unitario	Q 3.00
Días hábiles por año	365
Tiempo de espera (días)	2
z	1.64485363
desviación estándar	14.49

Posteriormente, se generaron las fórmulas en la plantilla de Excel. En este caso se mostrará un ejemplo de cómo funcionó el cálculo para cada uno de los datos obtenidos de la materia prima “Equipo pericraneal no. 22”. Los resultados generados para todas las materias primas se pueden observar en el Cuadro No. 22. en la parte de anexos.

$$\text{Cantidad de pedido óptimo} = \sqrt{\frac{2 \cdot 39.3 \cdot 2}{3 \cdot 10\%}} = 80 \text{ unidades}$$

$$\text{Punto de reorden} = 39.2 + 1.64485 \cdot 14.49 = 63 \text{ unidades}$$

$$\text{Inventario de seguridad} = 63 - 39.3 = 24 \text{ unidades}$$

G. Modelos de inventarios

Por medio de la plantilla generada en Microsoft Excel se realizó el cálculo de inventario de seguridad, cantidad de pedido y punto de reorden para cada una de las materias primas. Posteriormente, se realizó un listado con todos los datos encontrados. Algunos ejemplos de la política de compra se pueden observar en el Cuadro No. 7. El listado completo de modelos de inventarios se puede observar en el Cuadro No. 22. en anexos. Estos datos están presentados en unidades de compra.

Cuadro No. 7. Modelo de inventarios.

Producto	Dimensional	Cantidad de pedido	Punto de reorden	Inventario de seguridad
AGUA ESTÉRIL PARA INYECCIÓN	UNIDAD	7	3	2
ALCOHOL ETÍLICO	GALÓN	5	7	3
BATAS DE TELA	UNIDAD	11	31	22
BATAS DESECHABLES	UNIDAD	76	415	198

Por medio del listado de cantidad de pedido, punto de reorden e inventario de seguridad de cada una de las materias primas se propuso generar una plantilla en Microsoft Excel. Esto facilitó a los trabajadores el conocimiento de en qué momento se debe realizar un abastecimiento de insumos y en qué cantidad se debe de hacer la compra. Esto se generó por medio de alertas que aparecen cuando la cantidad de inventario llega al punto de reorden. Esta notifica que se debe pedir más materia prima y la cantidad que se debe ordenar. La plantilla generada se puede observar en la Figura. No. 38.

Figura No. 38. Plantilla de repedidos de materia prima.

CONTROL BODEGA CEDIMAGEN POLICLINICA													
JUNIO													
BODEGA		PEDIDO		PEDIDO EXTRA			RECIBIDO				TOTAL		
ARTICULO	EXISTENCIA INICIAL	FECHA	CANTIDAD	FECHA	PROVEEDOR	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD	COSTO	PENDIENTE	EXISTENCIA DEL MES	CONSUMO	ALERTA DE REPEDIDO
ACETAMINOFEN - TABLETA	11	21/05/22					6-jun	30	Q. 0.75		41	1	se necesita pedir 147 unidades de producto
ADAPTADORES PARA SONDAS DE ENEMA	25	21/05/22									25	25	
ADORNOS NAVIDEROS	2	21/05/22									2	2	
AGUA ESTÉRIL PARA INYECCIÓN	8	21/05/22									8	2	se necesita pedir 7 unidades de producto
AGUJAS DESECHABLE NO. 21	295	21/05/22									295	-5	se necesita pedir 31 unidades de producto
AGUJAS DESECHABLE NO. 18	263	21/05/22					1-jun	300	Q. 0.26		563	463	
AGUJAS DESECHABLE NO. 23	206	21/05/22									206	11	se necesita pedir 13 unidades de producto
AJAX - LIMPIADOR DE BAÑOS	8	21/05/22									8	8	
ALCOHOL ETILICO	13355	21/05/22					1-jun	3785	Q. 70.00		17140	14140	
ALFOMBRA TIPO BANDEJA DESINFECTANTE	3	21/05/22									3	3	
ALKA-SELTZER	38	21/05/22									38	37	
ALMOHADADA	0	21/05/22									0	0	se necesita pedir unidades de producto
ALMOHADILLA PARA PIZARRON (BORRADOR)	2	21/05/22									2	2	
ALMOHADILLA PARA SELLOS	0	21/05/22									0	0	se necesita pedir unidades de producto
AMBIENTAL AROMATIZANTE	0	21/05/22					2/06/22	12	Q. 15.35		12	7	

H. Reducción de costos de inventario con la política de compras

Se generó el cálculo de la reducción de costos de inventario que se podrían obtener al implementar la política de compras. El costo total, con la política de compras, sería de Q218,540.21 mensuales. Esto representaría una reducción de 8.2% comparado con la información que se tenía anteriormente. En el Cuadro. No. 8. se puede observar algunos ejemplos y el costo total encontrado. El listado completo para todas las materias primas se encuentra en el Cuadro No. 23. en los anexos.

Cuadro No. 8. Costos de inventario.

Materia Prima	Costo Unitario	Demanda	Costo total
PELÍCULA FUJI 14 X 17 TAC	Q 1,580.00	21	Q 33,180.00
PELÍCULA FUJI 14 X 17 USG	Q 1,580.00	12	Q 18,960.00
PELÍCULA AGFA 14 X 17 RX	Q 1,615.00	9	Q 14,535.00

Materia Prima	Costo Unitario	Demanda	Costo total
CONECTOR DE UNA VÍA	Q 35.00	183	Q 6,405.00
PELÍCULA AGFA 11 X 14 USG- HPQ	Q 1,474.00	4	Q 5,896.00
PELÍCULA AGFA 14 X 17 RM	Q 1,615.00	4	Q 6,460.00
JERINGAS PARA INYECTOR KIT DUAL SOLARIS - TAC -	Q 225.00	22	Q 4,950.00
PELÍCULA AGFA 14 X 17 HPQ	Q 1,615.00	3	Q 4,845.00
PELÍCULA FUJI 14 X 17 RM	Q 1,580.00	3	Q 4,740.00
BOLSA PARA ENEMA VACÍA	Q 49.28	88	Q 4,336.64
CONECTOR DE DOBLE VÍA	Q 95.00	25	Q 2,375.00
SOBRES GRANDES DE CARTÓN POLICLÍNICA	Q 2.60	685	Q 1,781.00
Costo esperado			Q 218,540.21

I. Plan de mejoras en gestión de materias primas

Por medio del análisis de los procesos dentro del área de bodega y la elaboración de los diagramas de operaciones actuales se determinó cuales presentaban los puntos de mejora. Al identificar estos procesos (registro de salidas de inventario y elaboración de reportes de consumo mensual) se pudo realizar un plan de mejora de los mismos.

Anteriormente, la empresa realizaba los procesos de salidas de materias primas y elaboración de reportes de consumo de inventario mensual de manera separada. Del mismo modo, estos se ejecutaban por medio del servidor que constantemente proporcionaba datos erróneos. Esa situación provocaba equivocaciones por parte de los trabajadores y, posteriormente, una mala gestión de los insumos. Debido a esto el negocio encontró que se generaban por lo menos cinco errores en el área de bodega al mes.

Como primer paso, se identificó el problema que enfrentaba la empresa. Luego, se realizó el análisis de la situación por medio de la generación de los diagramas de operaciones de los métodos actuales. De esta manera se tuvo un mejor entendimiento de los procesos y se pudo establecer algunas ideas de oportunidades de mejora como parte de la búsqueda de alternativas.

Como plan de mejora se seleccionó la alternativa de rediseñar los procesos en el área de bodega que presentaron ineficiencias que provocaban errores por parte de los trabajadores. Este rediseño se generó de la siguiente manera:

Como primer punto, se estableció implementar operaciones en los procesos que redujeran el uso del servidor de la empresa debido a que este era uno de los principales creadores de errores. Para reducir al mínimo el uso del sistema computacional se generó una plantilla en Microsoft Excel en el cual se puede llevar a cabo el registro del inventario de materias primas.

Posteriormente, se estableció que la ejecución de los procesos de registro de salidas de materias primas y elaboración de reporte de consumo de inventario mensual debe hacerse de manera conjunta. De este modo, el rediseño de ambos contempló su realización paralelamente. Es decir, que al momento de realizar el registro de salidas de materias primas automáticamente se está generando el reporte de consumo de inventario mensual.

Luego, al generar la plantilla de Microsoft Excel se estableció que la selección del departamento que realiza la salida de materia prima fuera más automática. Esto facilita la operación al trabajador debido a que no pierde tiempo escribiendo dicha información; en cambio, solo debe elegir de un listado que genera Excel. Esto se puede observar en la Figura No. 39.

Figura No. 39. Selección del área que solicita la salida de inventario.

REPORTE DE REQUISICION POR PRODUCTO					
FECHA					
DEPARTAMENTO: TOMOGRAFIA					
Fecha	Req	Depto	Producto	Cantidad	Solicitante
		▼			
		RESONANCIA			
		TOMOGRAFIA			
		TRIAGE			
		DOPPLER			
		ULTRASONIDO			
		BODEGA			
		ENTREGA DE INFORMES			
		LIMPIEZA			
		CAJA			
		SEGUROS MEDICOS			
		ADMINISTRACION			
		TURNO			

Una parte del reporte de consumo de inventario mensual se genera de manera automática al realizar todos los registros de salidas de materias primas. Debido a esto, se realizó un procedimiento en la plantilla de Microsoft Excel utilizando macros de tal manera que al final del mes el trabajador puede presionar un botón llamado “Resumen”. El objetivo es generar automáticamente la consolidación de las materias primas y la cantidad que fue consumida durante el mes para cada uno de los departamentos de la empresa. Este resumen es muy utilizado por la alta gerencia y tomaba mucho tiempo de elaboración. Un ejemplo de esta mejora se puede observar en la Figura No. 40.

Figura No. 40. Resumen de consumo de materias primas.

RESUMEN		REPORTE DE REQUISICIÓN POR PRODUCTO					
FECHA		FECHA					
DEPARTAMENTO:TOMOGRFÍA		DEPARTAMENTO: TOMOGRAFÍA					
		Resumen					
Producto	Cantidad	Fecha	Req	Depto	Producto	Cantidad	Solicitante
Aguja desechable No. 18	10	15-jul	546	TOMOGRFIA	Aguja desechable No. 18	10	Pedro Orantes
Solución salina 500 ml	23	17-jul	547	ULTRASONIDO	Solución salina 500 ml	15	Jimena Soto
		24-jul	548	RESONANCIA	Solución salina 500 ml	8	

J. Diagramas de operaciones propuestos

Como plan de mejoras de materias primas se propuso un rediseño de dos procesos del área de bodega: registro de salidas de materias primas y elaboración del reporte de consumo de inventario mensual. Para complementar este procedimiento se generaron los diagramas de operaciones de los métodos propuestos.

Diagrama de operaciones de proceso propuesto de registro de salidas de materia prima.

Figura No. 41. DOP de mejora de proceso de registro de salidas de materia prima.

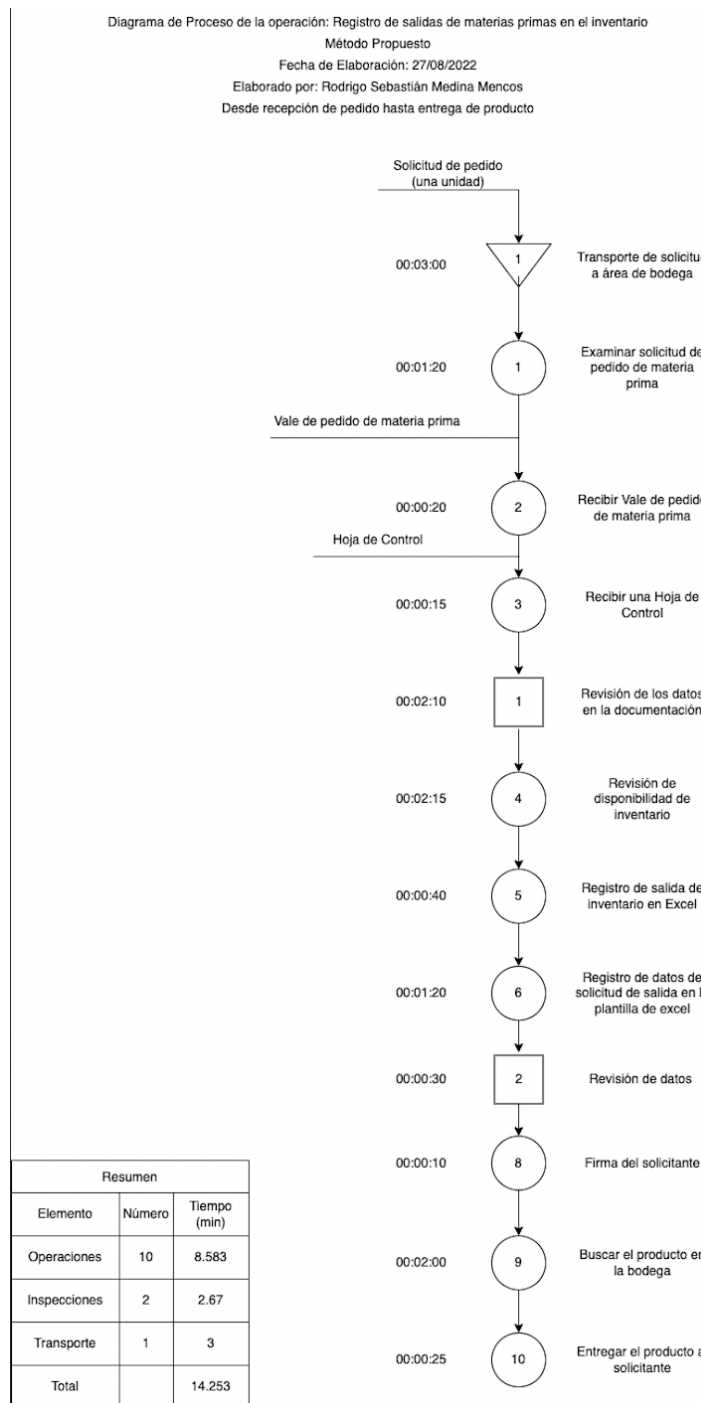
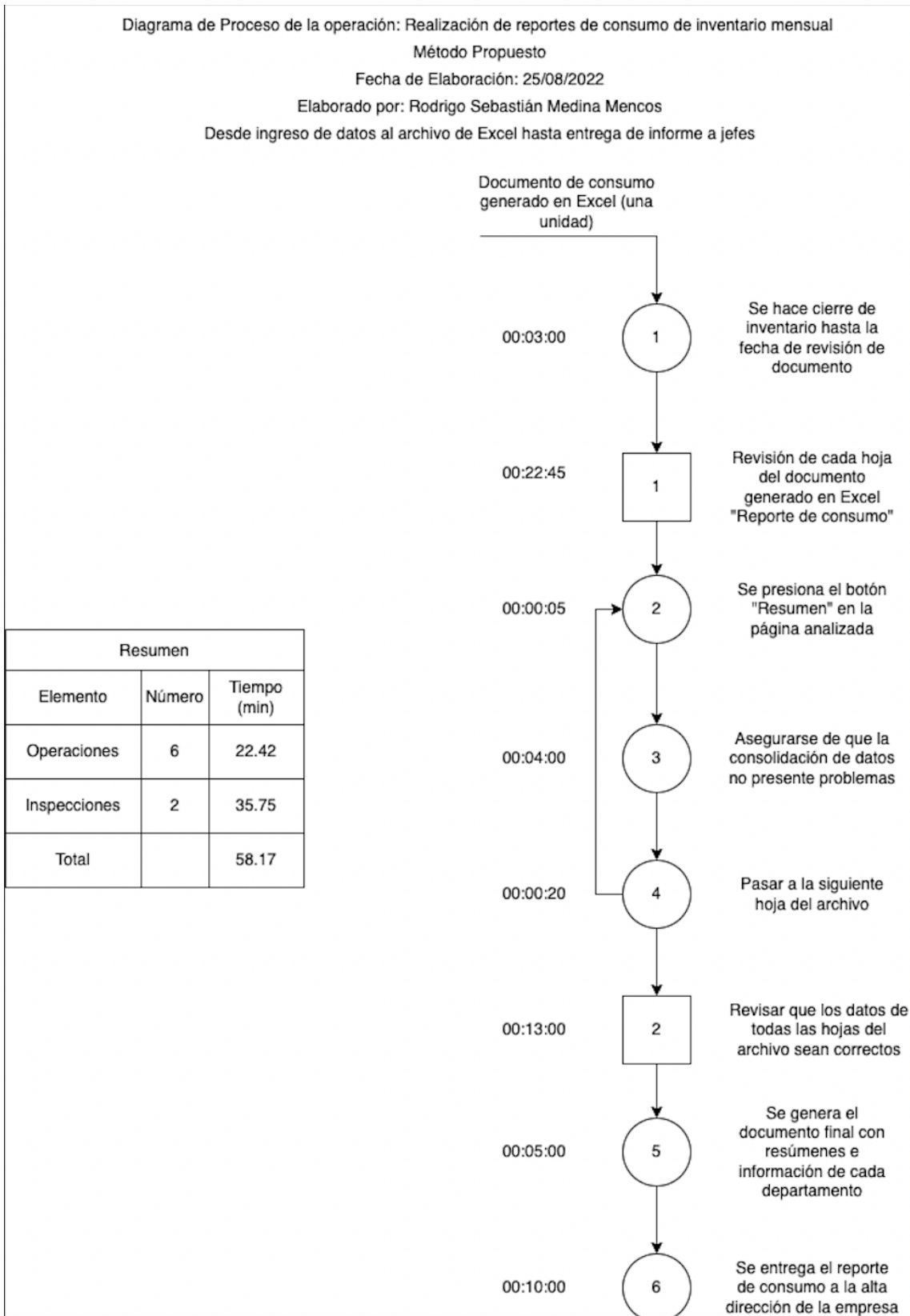


Diagrama de operaciones de proceso propuesto de elaboración de reporte de consumo de inventario mensual.

Figura No. 42. DOP de mejora de proceso de elaboración de reporte de consumo.



VII. Evaluación de resultados

A. Política de compra de materias primas

Antes del diseño e implementación de la política de compra de materias primas la empresa incurría en costos innecesarios al momento de realizar la adquisición de insumos. Estos generaban que la empresa desembolsará una enorme cantidad de dinero cada mes. En el Cuadro No. 9 se puede observar los costos mensuales totales antes de la implementación del proyecto.

Cuadro No. 9. Costos de compra de materias primas anteriores.

Mes	Compra de materias primas (Q)	Rotación de inventario
ago-21	242,612.66	1.398845479
sep-21	304,847.82	1.757678246
oct-21	304,847.82	1.757678246
nov-21	259,348.18	1.495338409
dic-21	82,622.51	0.47638126
ene-22	231,127.96	1.332627497
feb-22	169,654.82	0.978188351
mar-22	294,887.94	1.700252005
abr-22	202,700.94	1.168724227
may-22	288,272.75	1.662110431
Promedio	238,092.34	1.372782415

El objetivo principal del diseño y, posterior, implementación de la política de compra de materias primas fue crear modelos de inventarios que mejoren la adquisición de insumos al mismo tiempo que se reducen los costos en los que incurre la empresa. En el Cuadro No. 10 se puede observar los costos mensuales totales de los dos meses posteriores a la ejecución del proyecto.

Se observó que en los meses anteriores se tuvo un costo mensual medio de Q238,092.34 y, en los meses posteriores a la implementación de Q224,466.92. Se determinó que existió una reducción del 5.8% en promedio. Esto significa que la política de compra de

materias primas cumplió con el objetivo planteado. Este es un resultado satisfactorio; sin embargo, solamente se analizaron dos meses posteriores por lo que el resultado pudo haber sido favorable solamente por estacionalidad.

Cuadro No. 10. Costos de compra de materias primas posteriores.

Mes	Compra de materias primas (Q)	Rotación de inventario
ago-22	265,582.08	1.531281557
sep-22	183,351.76	1.05716157
Promedio	224,466.92	1.294221564

Para validar que los resultados obtenidos no fueran sesgados se hizo un análisis del nivel de inventario que se tuvo en los meses anteriores y posteriores a la implementación. De esta manera, se determinó que no existió una diferencia significativa que pudiera afectar los resultados obtenidos al ejecutar la política de compra. Por otro lado se encontró que la rotación de inventario fue ligeramente menor, pero tampoco representa una diferencia significativa.

Cuadro No. 11. Nivel de inventario meses anteriores.

Mes	Nivel de inventario (unidades totales)
Agosto 2021	21,927
Septiembre 2021	39,149
Octubre 2021	33,333
Noviembre 2021	30,708
Diciembre 2021	27,355
Enero 2022	29,407
Febrero 2022	28,789
Marzo 2022	20,933
Abril 2022	23,683
Mayo 2022	15,390
Promedio	27,067.4

Cuadro No. 12. Nivel de inventario meses posteriores.

Mes	Nivel de inventario (unidades totales)
Agosto 2022	25,486
Septiembre 2022	26,934
Promedio	26,210

Como se observó en el Cuadro No. 11 el nivel de inventario promedio que se tuvo en los diez meses anteriores a la implementación de la política de compras fue de 27,067.4 unidades. Por otro lado, posterior a la ejecución del proyecto fue de 26,210 unidades. Esto demuestra que el nivel de inventario no presenta una variación muy grande al comparar el antes y después. Con esta información encontrada se pudo validar que los resultados obtenidos sí son significativos.

B. Gestión de materias primas

Antes de la implementación del plan de mejora de la gestión de materias primas la empresa no tenía la información exacta de la cantidad de errores que se comentían en la realización de los procesos en el área de bodega. Sin embargo, se mencionó que se hacían varias equivocaciones que tenían efectos significativos. Según ellos se cometía un aproximado de cinco errores al mes. Al realizar un análisis durante 4 meses se observó que, en promedio, los colaboradores generaban 4.75 equivocaciones al mes; dato que no estaba muy alejado del proporcionado por la empresa.

Cuadro No. 13. Errores cometidos meses anteriores.

Mes	Errores cometidos
Abril 2022	6
Mayo 2022	4
Junio 2022	4
Julio 2022	5
Promedio	4.75

Luego de la implementación del plan de mejora en la gestión de materias primas, se llevó a cabo un análisis de la cantidad de errores cometidos en la gestión de materias primas en los dos meses posteriores. En el Cuadro No.14 se puede observar que la cantidad de

equivocaciones generadas por parte de los trabajadores posterior a la ejecución del proyecto fue de 1.5 en promedio. Esto representa solamente el 30% del total que se tenía con anterioridad.

Se determinó que, con la implementación del plan de mejoras de gestión de materias primas, se logró reducir la cantidad de errores cometidos por los trabajadores a 1.5 errores al mes. Esto significa una disminución del 68.4% del total de equivocaciones en los procesos del área de bodega.

Cuadro No. 14. Implementación del plan de mejoras de gestión de materias primas.

Mes	Cantidad de errores cometidos
Agosto	2
Septiembre	1

Finalmente, para determinar el impacto del plan de mejora de los procesos de gestión de materias primas se realizó un análisis de la precisión del inventario que se tenía antes y después de la implementación del proyecto.

Cuadro No. 15. Precisión del inventario anterior.

Mes	Nivel de inventario (unidades totales)	Nivel de inventario en el servidor	Precisión del inventario
Agosto 2021	21,927	22,567	97.16%
Septiembre 2021	39,149	39,764	98.45%
Octubre 2021	33,333	33,895	98.34%
Noviembre 2021	30,708	31,057	98.87%
Diciembre 2021	27,355	27,813	98.35%
Enero 2022	29,407	29,657	99.16%
Febrero 2022	28,789	29,544	97.44%
Marzo 2022	20,933	21,387	97.88%
Abril 2022	23,683	24,474	96.77%
Mayo 2022	15,390	15,941	96.54%
Promedio	27,067.4	27,609.9	97.9%

Se encontró que el nivel de precisión de inventario que se tenía anteriormente con el servidor y los errores cometidos por los trabajadores era del 97.9%. Este dato puede parecer aceptable, sin embargo, esto se traduce a una diferencia de insumos de 542.5 unidades en promedio. El problema radica en que el servidor registraba de manera errónea las cantidades de producto provocando errores en los colaboradores del área de bodega. Esto generaba desabastecimientos constantes y una mala gestión del inventario en general. En el plan de mejora se rediseñaron los procesos de tal manera que se dejó de utilizar el servidor y se tiene un control del nivel de materias primas completo por parte de los trabajadores.

Cuadro No. 16. Precisión de inventarios posterior.

Mes	Nivel de inventario (unidades totales)	Nivel de inventario registrado por trabajadores	Precisión
Agosto 2022	25,486	25,483	99.99%
Septiembre 2022	26,934	26,928	99.98%
Promedio	26,210	26,205.5	99.985%

Posterior a la implementación del plan de mejoras se tuvo una precisión del inventario del 99.985%. A pesar de que no se lograron eliminar los errores cometidos por parte de los trabajadores, estas equivocaciones no afectaron tanto el nivel de insumos como sucedía anteriormente; esto se debe a que ahora los trabajadores tienen un mayor control sobre los inventarios y se posee una mejor gestión de las materias primas.

Finalmente, se encontró que al realizar el rediseño de los procesos existió una reducción significativa en los tiempos de realización. En el registro de salidas de materia prima se dió una disminución de tiempo de ejecución de 5% mientras que en el proceso de elaboración de reporte de consumo de inventario se encontró una reducción de 80%..

Cuadro No. 17. Reducción de tiempo de ejecución de procesos.

Proceso	Antes (min)	Después (min)	Porcentaje de reducción
Registro de salidas de materia prima	15.01	14.253	5%
Elaboración de reporte de consumo de inventario	297.46	58.17	80%

C. Recurso humano

Saliendo un poco de la parte analítica y numérica, también se encontraron algunos resultados positivos como parte de la implementación del proyecto. En este caso se descubrieron diversos beneficios en la parte humana de la empresa. Los trabajadores del área de bodega se mostraron muy contentos y entusiasmados con la política de compras y plan de mejoras debido a que el objetivo principal de estas herramientas es facilitar algunos procesos. En algunos casos los trabajadores pueden ahorrar tiempo al realizar algunas tareas y pueden trabajar de mejor manera.

Con la implementación del proyecto los trabajadores pueden realizar sus labores en menor tiempo, por lo que, ya no tienen necesidad de quedarse trabajando más de lo necesario. Por otro lado, pueden aprovechar este ahorro de tiempo en actividades personales. Los colaboradores comentaron que se mejoró su calidad de vida y el ambiente laboral en el área de bodega. Al observar estos resultados se concluyó que muchas veces nos enfocamos únicamente en los resultados monetarios o numéricos dentro de la empresa, mientras se deja de lado la parte humana.

VIII. Discusión de resultados

El trabajo de graduación realizado tuvo como objetivo diseñar e implementar una política de compras de materias primas y un plan de mejora de gestión de procesos en el área de bodega. Así mismo, reducir los costos de la compra de insumos en 5% y disminuir la cantidad de errores cometidos por los trabajadores en un 10%. Para determinar si las metas planteadas se cumplieron se llevó a cabo un análisis de la información del antes y después de la ejecución del proyecto. Es importante mencionar que se tomaron diez meses, comprendidos de agosto de 2021 a mayo de 2022, para examinar la situación de la empresa. Por otro lado, se tomaron dos meses (agosto y septiembre de 2022) para analizar la implementación del trabajo.

Durante el diseño de la política de compras de materias primas se observó que existía poco control sobre el inventario. La empresa se basaba en comprar los insumos solamente cuando estaban al borde del desabastecimiento y el criterio era comprar la cantidad que se había consumido en el mes anterior. Esta manera de adquirir insumos resultaba bastante ineficiente, limitando la operación y la economía de la empresa.

Los resultados obtenidos en los dos meses posteriores a la implementación de la política de compra de inventarios demostraron que, en promedio, se dio una reducción de 5.8% en los costos incurridos mensualmente para la adquisición de insumos. Este resultado es muy satisfactorio para la empresa. Sin embargo, debido a que el periodo de análisis posterior fue de solamente dos meses, podría existir sesgo en la información. Para validar que los resultados obtenidos fueron significativos se realizó un análisis de los niveles de inventarios mensuales que se tuvieron en la empresa. Este corroboró que no existió mucha diferencia entre los niveles de inventario antes y después de la ejecución del proyecto. Por otro lado, la política de compras implementada proporcionó una mayor organización y facilidad al realizar los pedidos de materias primas.

El personal de bodega estuvo muy satisfecho con la plantilla generada para implementar la política de compras de materias primas y con su facilidad de ejecución. También, estuvieron muy contentos con las alertas que esta proporciona para notificar que se debe de realizar un pedido y la cantidad a ordenar. La política fue rápidamente entendida por el personal e implementada con simpleza. Este fue un resultado adicional obtenido con el proyecto en cuanto a la parte humana dentro de la empresa. Es importante mencionar que el recurso humano es el más importante dentro de un negocio. Si los trabajadores están felices con su trabajo, ellos harán felices a los clientes.

Como segunda parte del proyecto se realizó un plan de mejora de los procesos de gestión en el área de bodega. Durante el análisis se observó que la gestión del inventario presentaba ineficiencias producidas por el servidor utilizado en la empresa. Estas provocaban que los trabajadores cometieran errores que tenían efectos significativos en la operación del negocio. Por otro lado, los procesos no estaban estandarizados y se realizaban de manera

diferente dependiendo del colaborador. Esto generaba todavía más equivocaciones en la gestión de materias primas.

Los resultados obtenidos en los dos meses posteriores a la implementación del plan de mejoras de los procesos de gestión de materias primas demostraron una disminución en la cantidad mensual de errores cometidos por parte de los trabajadores en el área de bodega. Se encontró que, luego de la implementación del proyecto, se tuvo un promedio de errores mensual de 1.5. Mientras que anteriormente se generaban aproximadamente 5. Se determinó que existió una reducción de equivocaciones del 70%. Esto se logró por medio del rediseño de los procesos de registro de salidas de materias primas y realización de reportes de consumo mensuales. Como parte de la mejora se realizó la estandarización de los dos procesos antes mencionados por medio de diagramas de operaciones y por medio de la implementación de la herramienta Microsoft Excel.

Lo que se logró en el plan de mejoras de procesos de gestión de materias primas fue efficientizar los procesos de registro de salidas de materias primas y realización de reportes de consumo mensual. El rediseño se generó con base en la disminución de la utilización del servidor de la empresa. Se buscaron alternativas, como la implementación de plantillas automatizadas en Microsoft Excel, que redujeron las ineficiencias. Los colaboradores del área de bodega se mostraron satisfechos con estos cambios ya que no se encontraban a gusto con las deficiencias del sistema computacional. Por otro lado, la alternativa planteada es fácil de usar, reduce el tiempo de ejecución y disminuye el trabajo que se tiene en los procesos. También, se observó que la precisión en el nivel de inventario aumentó significativamente luego de la ejecución del plan de mejoras, subiendo hasta un 99.985%. Esto se debe a que ahora los trabajadores tienen un mejor control sobre los procesos de gestión de las materias primas.

Todos los objetivos planteados para el proyecto fueron completados con éxito. Se logró un diseño e implementación de una política de compras y un plan de mejora de procesos en la gestión de materias primas. Del mismo modo, se logró la reducción de los costos de compra de insumos en un 5.8% y de errores por parte de los trabajadores en un 70%.

IX. Conclusiones

1. Por medio de la recopilación de información proporcionada por la empresa, se logró generar las distribuciones de probabilidad y estadísticas descriptivas de la demanda para cada una de las materias primas analizadas. Las distribuciones de probabilidad determinaron la tendencia de la demanda, información necesaria para la creación de los modelos de inventarios para los insumos.
2. Se logró cumplir con el objetivo de reducir los costos de compra de materias primas en al menos 5% de manera exitosa. Por medio de la implementación de la política de compras de materias primas generada a partir de modelos de inventarios se logró disminuir los costos de compra en 5.8%.
3. Mediante la realización de diagramas de operaciones se determinaron puntos de mejora y actividades ineficientes en los procesos que se realizan dentro del área de bodega. Por medio de la generación de estos diagramas se elaboró una búsqueda de alternativas que permitió la construcción del plan de mejoras a través del rediseño de los procesos.
4. Se desarrolló un plan de mejoras que logró reducir la cantidad de errores mensuales cometidos por los trabajadores en un 68.4%. El plan de mejoras se generó a partir del rediseño de los procesos de registro de salidas de materias primas y elaboración de reportes de consumo mensual de insumos. Se determinó que los cambios generados y la disminución de equivocaciones de los colaboradores contribuyeron al aumento de la precisión del nivel de inventario de materias primas que se tiene en la empresa.
5. Finalmente, por medio del rediseño de los procesos, se logró una reducción en el tiempo de ejecución del 5% en el registro de salidas de materias primas y 80% en la elaboración de reportes de consumo mensual de insumos.

X. Recomendaciones

Se recomienda a la empresa continuar con la implementación de la política de compra y plan de mejoras de los procesos de gestión de materias primas en el futuro. Estas son herramientas que generarán beneficios en estas dos áreas y permitirán que los costos de adquisición de materias primas sean controlados y reducidos. Por otro lado, se generarán pocos errores por parte de los trabajadores y los procesos se realizarán de una manera más eficiente.

Se recomienda realizar un segundo análisis de la situación de la gestión de las materias primas cuando hayan transcurrido diez meses posteriores a la implementación del proyecto. Así mismo, generar nuevamente la comparación del antes y después para determinar si, efectivamente, se generaron las reducciones en costos y errores de los colaboradores. Este análisis dará conclusiones más acertadas y significativas.

Se recomienda a la empresa realizar los ajustes que considere necesarios al proyecto para adaptarlo de la manera que mejor les convenga sin alterar las funciones principales que este tiene. Realizar pequeñas adaptaciones que permitan que la empresa lo implemente de mejor manera. Se recomienda, del mismo modo, no alterar la funcionalidad del proyecto debido a que esto podría ser contraproducente en los resultados que se obtienen del mismo.

XI. Bibliografía

- Alarcón, J. A. (1998). *Reingeniería de procesos empresariales: teoría y práctica de la reingeniería de la empresa a través de su estrategia, sus procesos y sus valores corporativos*. Fundación CONFEMETAL.
- Anderson, David R.; Sweeney, Dennis J.; Williams, Thomas A. *Estadística para Negocios y Economía*. 12ª ed. Cengage Learning, México, 2015. 1086 p.
- Campos Sala, C. C., Gómez Vásquez, H. R., Reyes Hernández, Á. R., & Reyes Silveyra, J. A. (2004, abril). *Modelos de Inventarios*. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Cuevas, D., & Ola, A. L. (2022, February 21). 45 hospitales de Guatemala solo tienen medicinas para funcionar un mes. Prensa Libre. <https://www.prensalibre.com/guatemala/comunitario/45-hospitales-de-guatemala-solo-tienen-medicinas-para-funcionar-un-mes/>
- Dennis Pegden and David T. Sturrock . 2013. *Rapid Modeling Solutions: Introduction to Simulation and Simio*. Simio LLC.
- Dennis Pegden. 2015. *Process Improvement Principles: A Concise Guide for Managers*. Simio LLC.
- Devore, Jay L. *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias* / J.L. Devore. - México, D.F. : Cengage Learning, 2008. - xvi, 720 p. : il.
- Devore, J. L. (2010). *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias*. 7e. Cengage Learning Editores, S.A. De C.V.
- Epidat. (2014). Distribuciones de probabilidad. https://www.sergas.es/Saude-publica/Documents/1899/Ayuda_Epidat_4_Distribucion_es_de_probabilidad_Octubre2014.pdf
- Escofet, C. R. (2019). *Teorema del límite central*. Universitat Oberta de Catalunya.
- Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad San Carlos de Guatemala. (n.d.). *Radiología e Imágenes Diagnósticas | Escuela de Estudios de Postgrado*. Medicina Usac. Obtenido de: <https://postgrado.medicina.usac.edu.gt/content/radiolog%C3%ADa-e-imagenes-diagn%C3%B3sticas>

- Freivalds, Andris. *Ingeniería industrial de Niebel : métodos, estándares y diseño del trabajo* / A. Freivalds, Benjamin W. Niebel - 13a ed. - México, D.F.: McGraw-Hill/Interamericana, c2014. - xvii, 548 p. : il., tabs. : 27 cm.
- Goldratt, Eliyahu M. *La meta : un proceso de mejora continua* / E.M. Goldratt, Jeff Cox. - 3a ed. rev. - Buenos Aires : Granica, c 2008. - 527 p.
- Herring, W. (2019). *Learning Radiology: Recognizing the Basics*. Elsevier.
- Investigación de Operaciones, 10ª. Edición, Frederick Hillier.
- Investigación de Operaciones, Aplicaciones y Algoritmos, Wayne Winston, Editorial Cengage.
- Jacobs, F. Robert. *Administración de operaciones : producción y cadena de suministros* / R.B. Chase, F. Robert Jacobs, Nicholas J. Aquilano. - 12a ed. - México, D.F : McGraw-Hill, c 2009. - xx, 776 p. + 1 CD-ROM.
- Kelton, W. D., J. S. Smith, and D. T. Sturrock. 2011. *Simio and Simulation: Modeling, Analysis, Applications*. 2nd New York: McGraw-Hill, Inc.
- Krick, Edward V. *Ingeniería de métodos* / E.V. Krick. - México : Limusa, 1973. - 543 p.
- Krehbiel, T. C., Berenson, M. L., & Levine, D. M. (2006). *Estadística para Administración*. Pearson Educación.
- Lizarazo, J. E., & Perez Quintero, E. J. (2017). *Aplicación de teorías de inventarios: modelo de suministro de medicamentos para "la caja de previsión de la Universidad de Cartagena"*. Universidad de Cartagena facultad de ciencias económicas y contables programa administración de empresas Cartagena de Indias, D. T y C.
- Llinás Solano, H., & Rojas Álvarez, C. (2005). *Estadística descriptiva y distribuciones de probabilidad*. Ediciones Uninorte.
- Machain, L. (2015). *Simulación de modelos financieros*. Alfaomega.
- Martín Calderón, S., & López del Pino, S. (2014). UF 1942, *Elaboración de inventarios de consumo de materias primas y recursos*. Nuevos Negocios en la Red.
- Martínez Moya, E. (2007). *Gestión de compras*. Fundación Confemetal.
- Moya Navarro, C. J. (1999). *Control de Inventarios Investigación de Operaciones 4*. Euned.
- Publishing, M. (1995). *Compras e inventarios*. Díaz de Santos.

The Logistics World. (n.d.). Descuidar almacén ocasiona pérdidas a empresas · THE LOGISTICS WORLD | Conéctate e inspírate. THE LOGISTICS WORLD. Retrieved July 22, 2022, from <https://thelogisticsworld.com/historico/descuidar-almacen-ocasiona-perdidas-a-empresas/>

Universidad Galileo. (2019, November 12). La cadena de suministro, una estructura clave para el éxito de una empresa - Trends and Innovation. Universidad Galileo. Retrieved July 21, 2022, from <https://www.galileo.edu/trends-innovation/la-cadena-de-suministros-una-estructura-clave-para-el-exito-una-empresa/>

Universidad Santa María. (2004, mayo 01). Fundamentos de Investigación de Operaciones Teoría de Inventarios. https://www.inf.utfsm.cl/~esaez/fio/s1_2004/apuntes/inventarios_s1_2004.pdf

Zapata, Fanny. (9 de noviembre de 2020). Distribución uniforme continua: características, ejemplos, aplicaciones. Lifeder. Recuperado de <https://www.lifeder.com/distribucion-uniforme-continua/>.

XII. Anexos

A. Cálculo de la clasificación ABC.

Figura No.43. Cálculo de la clasificación ABC.

Materia Prima	Dimensional	Costo Unitario	Demanda	Costo Total	Costo acumulado	Porcentaje	Clasificación ABC
PELÍCULA FUJI 14 X 17 TAC	CAJA	Q 1,580.00	20.8	Q 32,864.00	Q 32,864.00	24%	A
PELÍCULA FUJI 14 X 17 USG	CAJA	Q 1,580.00	11.3	Q 17,854.00	Q 50,718.00	38%	A
PELÍCULA AGFA 14 X 17 RX	CAJA	Q 1,615.00	8.1	Q 13,081.50	Q 63,799.50	47%	A
CONECTOR DE UNA VÍA	UNIDAD	Q 35.00	182.5	Q 6,387.50	Q 70,187.00	52%	A
PELÍCULA AGFA 11 X 14 USG- HPQ	CAJA	Q 1,474.00	4	Q 5,896.00	Q 76,083.00	56%	A
PELÍCULA AGFA 14 X 17 RM	CAJA	Q 1,615.00	3.1	Q 5,006.50	Q 81,089.50	60%	A
JERINGAS PARA INYECTOR KIT DUAL SOLARIS - TAC -	UNIDAD	Q 225.00	21.9	Q 4,927.50	Q 86,017.00	64%	A
PELÍCULA AGFA 14 X 17 HPQ	CAJA	Q 1,615.00	3	Q 4,845.00	Q 90,862.00	67%	A
PELÍCULA FUJI 14 X 17 RM	ISTENCIA DESDE SI	Q1,580.00	3	Q 4,740.00	Q 95,602.00	71%	A
BOLSA PARA ENEMA VACÍA	UNIDAD	Q 49.28	87.7	Q 4,321.86	Q 99,923.86	74%	A
BATAS DESECHABLES	UNIDAD	Q 18.00	216.3	Q 3,893.40	Q 103,817.26	77%	A
SOBRES GRANDES DE PAPEL POLICLINICA	UNIDAD	Q 2.00	1405	Q 2,810.00	Q 106,627.26	79%	A
SOMOCATH CATÉTER PARA HSG	UNIDAD	Q 181.72	14.1	Q 2,562.25	Q 109,189.51	81%	A
CONECTOR DE DOBLE VÍA	UNIDAD	Q 95.00	24.8	Q 2,356.00	Q 111,545.51	83%	B
SOBRES GRANDES DE CARTÓN POLICLINICA	UNIDAD	Q 2.60	685	Q 1,781.00	Q 113,326.51	84%	B
PELÍCULA AGFA 10 X 12 RX	CAJA	Q 1,118.40	1.5	Q 1,677.60	Q 115,004.11	85%	B
JERINGAS PARA INYECTOR (OPTYRAY)	UNIDAD	Q185.00	8	Q 1,480.00	Q 116,484.11	86%	B
BOBINAS DE PAPEL KRAFT	UNIDAD	Q 92.50	13.7	Q 1,267.25	Q 117,751.36	87%	B
TONER HP 85A	UNIDAD	Q610.00	2	Q 1,220.00	Q 118,971.36	88%	B
TONER HP 17A	DESCONTINUADOS	Q545.00	2	Q 1,090.00	Q 120,061.36	89%	B
PELÍCULA FUJI 11 X 14 USG	CAJA	Q 1,474.00	0.7	Q 1,031.80	Q 121,093.16	90%	B
JERINGA PARA INYECTOR SOLARIS RM	NINGUNA	Q 210.00	4.7	Q 987.00	Q 122,080.16	90%	B
BOTE SUSPENSIÓN DE SULFATO DE BARIO	UNIDAD	Q 69.44	13.5	Q 937.44	Q 123,017.60	91%	B
TONER KYOCERA	NINGUNA	Q850.00	1	Q 850.00	Q 123,867.60	92%	B
GEL PARA ULTRASONIDO	UNIDAD	Q 225.00	3.7	Q 832.50	Q 124,700.10	92%	B
HISTAPRIN – AMPOLLA	AMPOLLA	Q 43.49	15.4	Q 669.75	Q 125,369.84	93%	B
PAÑALES EFECTIVE PARA ADULTO	CAJA	Q 53.00	11	Q 583.00	Q 125,952.84	93%	B
CARPETAS POLICLINICA	UNIDAD	Q 3.00	171	Q 513.00	Q 126,465.84	94%	B
CONECTOR (CODISTER)	UNIDAD	Q 26.99	17.8	Q 480.42	Q 126,946.27	94%	B
MANGUERA TRANSPARENTEPARA TAC	NINGUNA	Q 78.50	6	Q 471.00	Q 127,417.27	94%	B
HOJA DE CONTRASEÑA RECEPCIÓN	UNIDAD	Q 0.25	1800	Q 450.00	Q 127,867.27	95%	B
TONER HP 103A	0 PARA TAC Y 50 P	Q350.00	1	Q 350.00	Q 128,217.27	95%	B
METRICIDE	4 RECARGAS DE U	Q0.10	3400	Q 340.00	Q 128,557.27	95%	B
TRANSPORE	UNIDAD	Q 19.45	17.2	Q 334.54	Q 128,891.81	96%	B

Figura No.44. Cálculo de la clasificación ABC.

Materia Prima	Dimensional	Costo Unitario	Demanda	Costo Total	Costo acumulado	Porcentaje	Clasificación ABC
PAQUETE DE 20 UNIDADES PAPEL FOTOCARTA NKT - USG	UNIDAD	Q 18.00	17.8	Q 320.40	Q 129,212.21	96%	B
LLAVE DE TRES VIAS	UNIDAD	Q9.00	35	Q 315.00	Q 129,527.21	96%	B
ALCOHOL ETILICO	GALÓN	Q0.02	14396.9	Q 287.94	Q 129,815.14	96%	B
BATAS DE TELA	UNIDAD	Q 34.15	8.4	Q 286.86	Q 130,102.00	96%	B
SOLUCIÓN SALINA 250 ML	UNIDAD	Q 8.06	34.8	Q 280.49	Q 130,382.49	97%	B
GEL LUBRICANTE KY	UNIDAD	Q18.10	14	Q 253.40	Q 130,635.89	97%	B
PAQUETE DE 20 UNIDADES PAPEL FOTOCARTA NKT - TAC	SE DA POR PAQUET	Q 20.00	12.5	Q 250.00	Q 130,885.89	97%	B
TALONARIOS DE ORDENES MEDICAS POLICLINICA	TALONARIO	Q 5.00	46.2	Q 231.00	Q 131,116.89	97%	B
SOBRES MEDIANOS DE PAPEL POLICLINICA	UNIDAD	Q 1.50	140.6	Q 210.90	Q 131,327.79	97%	B
ESPECULO VAGINAL – LARGE	UNIDAD	Q 5.50	30.1	Q 165.55	Q 131,493.34	97%	B
GEL PARA ELECTRODOS	UNIDAD	Q 50.00	3	Q 150.00	Q 131,643.34	98%	B
ROLLO DE ALGODÓN	UNIDAD	Q35.00	4	Q 140.00	Q 131,783.34	98%	B
PAQUETE DE 20 UNIDADES PAPEL FOTOCARTA NKT - DMO	UNIDAD	Q 18.00	7.6	Q 136.80	Q 131,920.14	98%	B
BOLSA PARA ENEMA LLENA	UNIDAD	Q 95.00	1.4	Q 133.00	Q 132,053.14	98%	B
HOJA DE TAC DATOS DEL PACIENTE	UNIDAD	Q 0.25	500	Q 125.00	Q 132,178.14	98%	B
EQUIPO PERICRANEAL NO. 23	UNIDAD	Q 3.00	39.5	Q 118.50	Q 132,296.64	98%	B
EQUIPO PERICRANEAL NO. 22	UNIDAD	Q 3.00	39.3	Q 117.90	Q 132,414.54	98%	B
BOLSA DE ELECTRODOS ADULTO (BOLSA DE 30 UNIDADES)	BOLSA 30 UNIDADE	Q 75.00	1.5	Q 112.50	Q 132,527.04	98%	B
DOLGENAL - TABLETA	TABLETA	Q 50.00	2.2	Q 110.00	Q 132,637.04	98%	B
CAVICIDE (GALON 3 RECARGAS)	4 RECARGAS DE U	Q100.00	1	Q 100.00	Q 132,737.04	98%	B
GUANTE ESTERIL NO. 6	UNIDAD	Q100.00	1	Q 100.00	Q 132,837.04	98%	B
GUANTE ESTERIL NO. 7	UNIDAD	Q100.00	1	Q 100.00	Q 132,937.04	99%	B
GUANTE ESTERIL NO. 7.5	UNIDAD	Q100.00	1	Q 100.00	Q 133,037.04	99%	B
GUANTE ESTERIL NO. 8	UNIDAD	Q100.00	1	Q 100.00	Q 133,137.04	99%	B
COBERTOR PARA ZAPATO DESECHABLE	UNIDAD	Q 0.75	131.5	Q 98.63	Q 133,235.67	99%	B
GUANTE LATEX TALLA M POR UNIDAD	UNIDAD	Q95.00	1	Q 95.00	Q 133,330.67	99%	B
DEXAMETASONA – AMPOLLA	AMPOLLA	Q 47.25	1.7	Q 80.33	Q 133,410.99	99%	B
HOJA DE TAC PARA AUTORIZACION DE MEDIO DE CONTRASTE	UNIDAD	Q 0.25	300.1	Q 75.03	Q 133,486.02	99%	B
ANGIOCATH NO. 24	UNIDAD	Q4.50	14	Q 63.00	Q 133,549.02	99%	B
AGUJAS DESECHABLE NO. 18	UNIDAD	Q 0.30	203.1	Q 60.93	Q 133,609.95	99%	B
HOJA DE VALE PARA MEDIO DE CONTRASTE	UNIDAD	Q 0.20	300	Q 60.00	Q 133,669.95	99%	B
NYLON TRANSPARENTE PARA RESONANCIA	UNIDAD	Q10.00	6	Q 60.00	Q 133,729.95	99%	B
GORRO DESECHABLE	UNIDAD	Q 0.45	131.7	Q 59.27	Q 133,789.21	99%	B
ANGIOCATH NO. 18	UNIDAD	Q4.50	13	Q 58.50	Q 133,847.71	99%	B

Figura No.45. Cálculo de la clasificación ABC.

Materia Prima	Dimensional	Costo Unitario	Demanda	Costo Total	Costo acumulado	Porcentaje	Clasificación ABC
VENOCLISIS (INFUSION SET)	UNIDAD	Q 3.30	16.7	Q 55.11	Q 133,902.82	99%	B
ANGIOCATH NO. 20	UNIDAD	Q4.50	11	Q 49.50	Q 133,952.32	99%	B
TOALLAS PARA ULTRASONIDO	NINGUNA	Q12.00	4	Q 48.00	Q 134,000.32	99%	B
BATAS DESECHABLES XL	UNIDAD	Q 14.00	3	Q 42.00	Q 134,042.32	99%	B
SOLUCIÓN SALINA 500 ML	UNIDAD	Q 9.00	4.5	Q 40.50	Q 134,082.82	99%	B
CÁNULA NEONATAL	UNIDAD	Q 20.00	2	Q 40.00	Q 134,122.82	99%	B
JERINGAS DE IRRIGACIÓN DE PISTÓN	UNIDAD	Q5.00	8	Q 40.00	Q 134,162.82	99%	B
SONDAS DE ALIMENTACIÓN NO. 5	UNIDAD	Q 3.00	13.2	Q 39.60	Q 134,202.42	99%	C
HOJA ENTREVISTA DE RESONANCIA	UNIDAD	Q 0.25	150.4	Q 37.60	Q 134,240.02	99%	C
TOALLAS HUMEDAS	UNIDAD	Q12.00	3	Q 36.00	Q 134,276.02	100%	C
BOLSAS DE ECOTERMO PEQUEÑAS	UNIDAD	Q2.50	12	Q 30.00	Q 134,306.02	100%	C
DORMICUM MIDAZOLAM – AMPOLLA	UNIDAD	Q 35.00	0.8	Q 28.00	Q 134,334.02	100%	C
BATAS DESECHABLES M	UNIDAD	Q 14.00	2	Q 28.00	Q 134,362.02	100%	C
BOLSAS DE ECOTERMO GRANDES	UNIDAD	Q3.50	8	Q 28.00	Q 134,390.02	100%	C
MICROPORE	UNIDAD	Q 19.45	1.4	Q 27.23	Q 134,417.25	100%	C
VASOS HUMIFICADOR PARA TANQUE DE OXÍGENO	UNIDAD	Q27.10	1	Q 27.10	Q 134,444.35	100%	C
ANGIOCATH NO. 22	UNIDAD	Q4.50	6	Q 27.00	Q 134,471.35	100%	C
CD PORTADA BLANCA - POLICLINICA	UNIDAD	Q1.00	25	Q 25.00	Q 134,496.35	100%	C
BOTE ROJO ECOTERMO	UNIDAD	Q25.00	1	Q 25.00	Q 134,521.35	100%	C
SOBRES OFICIO PARA INFORMES POLICLINICA (100 UNIDADES CADA UNO)	UNIDAD	Q 0.17	132.7	Q 22.56	Q 134,543.91	100%	C
MALOX - TABLETA	UNIDAD	Q 1.88	10.9	Q 20.49	Q 134,564.40	100%	C
IBUPROFENO - TABLETA	UNIDAD	Q 1.00	19.6	Q 19.60	Q 134,584.00	100%	C
BOLSA DELIVERY (PARA RESULTADO)	UNIDAD	Q 6.07	3	Q 18.21	Q 134,602.21	100%	C
CÁNULA ADULTO	UNIDAD	Q 20.00	0.9	Q 18.00	Q 134,620.21	100%	C
PAÑALES HUGGIES G3	UNIDAD	Q 5.12	3.4	Q 17.41	Q 134,637.62	100%	C
TOALLAS SANITARIAS	UNIDAD	Q8.00	2	Q 16.00	Q 134,653.62	100%	C
EQUIPO PERICRANEAL NO. 25	UNIDAD	Q 3.00	5.1	Q 15.30	Q 134,668.92	100%	C
HOJA CONTROL PACIENTE TAC Y FLURO	UNIDAD	Q 0.25	60	Q 15.00	Q 134,683.92	100%	C
DVD PORTADA BLANCA - POLICLINICA	UNIDAD	Q1.00	15	Q 15.00	Q 134,698.92	100%	C
SONDAS DE ALIMENTACIÓN NO. 8	UNIDAD	Q 3.00	4.8	Q 14.40	Q 134,713.32	100%	C
JERINGA DESECHABLE 5 CC	UNIDAD	Q0.80	16	Q 12.80	Q 134,726.12	100%	C
HOJA PORTADA PARA USG IGSS	UNIDAD	Q 0.25	50	Q 12.50	Q 134,738.62	100%	C
HOJA DENSITOMETRIA OSEA	UNIDAD	Q 0.25	50	Q 12.50	Q 134,751.12	100%	C
HOJA DE MAMOGRAFIA	UNIDAD	Q 0.25	50	Q 12.50	Q 134,763.62	100%	C
ACETAMINOFEN - TABLETA	UNIDAD	Q 0.50	22.3	Q 11.15	Q 134,774.77	100%	C

Figura No.46. Cálculo de la clasificación ABC.

Materia Prima	Dimensional	Costo Unitario	Demanda	Costo Total	Costo acumulado	Porcentaje	Clasificación ABC
AGUA ESTÉRIL PARA INYECCIÓN	UNIDAD	Q 11.75	0.9	Q 10.58	Q 134,785.35	100%	C
SONDA FOLEY NO. 12	UNIDAD	Q 5.00	2.1	Q 10.50	Q 134,795.85	100%	C
CÁNULA NIÑO	UNIDAD	Q 20.00	0.5	Q 10.00	Q 134,805.85	100%	C
ALKA-SELTZER	UNIDAD	Q 1.00	9.1	Q 9.10	Q 134,814.95	100%	C
LYCLEAN	UNIDAD	Q 20.00	0.4	Q 8.00	Q 134,822.95	100%	C
SONDA FOLEY NO. 14	UNIDAD	Q 5.00	1.6	Q 8.00	Q 134,830.95	100%	C
SONDA BARDEX DE DOS VIAS	UNIDAD	Q 25.00	0.3	Q 7.50	Q 134,838.45	100%	C
EQUIPO PERICRANEAL NO. 21	UNIDAD	Q 3.00	2.3	Q 6.90	Q 134,845.35	100%	C
TABCIN GRIPE Y TOS	UNIDAD	Q 1.00	6.8	Q 6.80	Q 134,852.15	100%	C
HISTAPRIIN - TABLETAS	UNIDAD	Q 1.00	6	Q 6.00	Q 134,858.15	100%	C
SONDAS NELATÓN NO. 14	UNIDAD	Q 5.00	1.2	Q 6.00	Q 134,864.15	100%	C
TABLETA ALKA AD	UNIDAD	Q 2.19	2.7	Q 5.91	Q 134,870.06	100%	C
SAL ANDREWS EXP	UNIDAD	Q 1.00	5.6	Q 5.60	Q 134,875.66	100%	C
DOLGENAL – AMPOLLA	UNIDAD	Q 50.00	0.1	Q 5.00	Q 134,880.66	100%	C
NAUSEOL – AMPOLLA	UNIDAD	Q 25.00	0.2	Q 5.00	Q 134,885.66	100%	C
BALINES PARA MAMOGRAFÍA	UNIDAD	Q 5.00	1	Q 5.00	Q 134,890.66	100%	C
RESMA DE HOJAS MEMBRETADAS POLICLINICA	UNIDAD	Q 0.40	12.1	Q 4.84	Q 134,895.50	100%	C
JERINGA DESECHABLE 10 CC	UNIDAD	Q0.80	6	Q 4.80	Q 134,900.30	100%	C
DICLOFENACO - TABLETA	UNIDAD	Q 1.00	4.8	Q 4.80	Q 134,905.10	100%	C
SERTAL COMPUESTO - TABLETA	UNIDAD	Q 1.00	4.4	Q 4.40	Q 134,909.50	100%	C
SONDAS NELATÓN NO. 18	UNIDAD	Q 5.00	0.8	Q 4.00	Q 134,913.50	100%	C
ATENOLOL - TABLETA	UNIDAD	Q 3.14	1	Q 3.14	Q 134,916.64	100%	C
SOBRES PEQUEÑOS POLICLINICA	UNIDAD	Q 1.00	3	Q 3.00	Q 134,919.64	100%	C
SONDA FOLEY NO. 20	UNIDAD	Q 5.00	0.6	Q 3.00	Q 134,922.64	100%	C
JERINGA DESECHABLE 50 ML	UNIDAD	Q1.50	2	Q 3.00	Q 134,925.64	100%	C
TALONARIOS DE RECETAS	UNIDAD	Q 5.00	0.4	Q 2.00	Q 134,927.64	100%	C
AMINOFILINA - AMPOLLA	UNIDAD	Q 5.00	0.4	Q 2.00	Q 134,929.64	100%	C
BOLSAS DE DOS LIBRAS PARA PROTOCOLO	UNIDAD	Q0.10	20	Q 2.00	Q 134,931.64	100%	C
HOJA DE SEDACIÓN DEL PACIENTE	UNIDAD	Q 0.25	7	Q 1.75	Q 134,933.39	100%	C
JERINGA DESECHABLE 20 CC	UNIDAD	Q0.80	2	Q 1.60	Q 134,934.99	100%	C
SOLUCIÓN SALINA 100 ML	UNIDAD	Q 5.00	0.3	Q 1.50	Q 134,936.49	100%	C
NAUSEOL - TABLETA	UNIDAD	Q 1.00	1.3	Q 1.30	Q 134,937.79	100%	C
HOJA DE VALE PARA PELICULA	UNIDAD	Q 0.25	4	Q 1.00	Q 134,938.79	100%	C
SOLUCIÓN DEXTROSA AL 5 % 500 ML	UNIDAD	Q 10.00	0.1	Q 1.00	Q 134,939.79	100%	C

Figura No.47. Cálculo de la clasificación ABC.

Materia Prima	Dimensional	Costo Unitario	Demanda	Costo Total	Costo acumulado	Porcentaje	Clasificación ABC
SOLUCIÓN HARTMANN 500 ML	UNIDAD	Q 10.00	0.1	Q 1.00	Q 134,940.79	100%	C
ATROPINA – AMPOLLA	UNIDAD	Q 5.00	0.2	Q 1.00	Q 134,941.79	100%	C
EPINEFRINA – AMPOLLA	UNIDAD	Q 10.00	0.1	Q 1.00	Q 134,942.79	100%	C
SOLUCIÓN DAYKIN	UNIDAD	Q0.01	100	Q 1.00	Q 134,943.79	100%	C
PAÑALES HUGGIES P1 O CHIQUITINES "S"	UNIDAD	Q 3.00	0.3	Q 0.90	Q 134,944.69	100%	C
GASA ESTERIL EN SOBRE	UNIDAD	Q 1.00	0.5	Q 0.50	Q 134,945.19	100%	C
AGUJAS DESECHABLE NO. 21	UNIDAD	Q 0.30	0.6	Q 0.18	Q 134,945.37	100%	C
BOLSA DE GASAS (10 UNIDADES)	UNIDAD	Q 0.50	0.1	Q 0.05	Q 134,945.42	100%	C
AGUJAS DESECHABLE NO. 23	UNIDAD	Q 0.30	0.1	Q 0.03	Q 134,945.45	100%	C
HOJA INFORME AL PATRONO IGSS	UNIDAD	Q 0.25	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
SOLUCIÓN SUERO MIXTO AL 5 % 500 ML	UNIDAD	Q 10.00	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
CÁNULA ADULTO NASAL DE 4 MTS	UNIDAD	Q 20.00	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
CANULA ADULTO NASAL DE 7 MTS - RM	UNIDAD	Q 20.00	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
EXTENSORES DE CANULA	UNIDAD	Q 10.00	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
MASCARILLA NIÑO PARA NEBULIZAR	UNIDAD	Q -	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
MASCARILLA ADULTO PARA NEBULIZAR	UNIDAD	Q -	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
ESPECULO VAGINAL – MEDIUM	UNIDAD	Q -	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
ESPECULO VAGINAL – SMALL	UNIDAD	Q -	0.3	Q -	Q 134,945.45	100%	C
BUSCAPINA - TABLETA	UNIDAD	Q -	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
BUSCAPINA – AMPOLLA	UNIDAD	Q 15.00	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
DICLOFENACO – AMPOLLA	UNIDAD	Q 20.00	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
RANITIDINA - AMPOLLA	UNIDAD	Q 25.00	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
SERTAL COMPUESTO – AMPOLLA	UNIDAD	Q -	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
RIÑÓN	UNIDAD	Q 25.00	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
PAPEL HIGIÉNICO SCOTT	UNIDAD	Q 3.00	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
RASURADORAS	UNIDAD	Q 1.00	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
BOLSA DE ELECTRODOS NIÑO (BOLSA DE 30 UNIDADES)	UNIDAD	Q -	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
PACHA PARA BEBE	UNIDAD	Q 15.00	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
MAMILA	UNIDAD	Q 5.00	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
TAPON PARA OIDOS	UNIDAD	Q 3.00	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
SONDAS DE ALIMENTACIÓN NO. 3	UNIDAD	Q 3.00	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
SONDAS DE ALIMENTACIÓN NO. 6	UNIDAD	Q 3.00	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
ADAPTADORES PARA SONDAS DE ENEMA	UNIDAD	Q 2.00	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
SONDA DE SUCCION NO. 10	UNIDAD	Q 4.00	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
SONDA DE SUCCION NO. 12	UNIDAD	Q 4.00	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C

Figura No.48. Cálculo de la clasificación ABC.

Materia Prima	Dimensional	Costo Unitario	Demanda	Costo Total	Costo acumulado	Porcentaje	Clasificación ABC
SONDA DE SUCCION NO. 14	UNIDAD	Q 4.00	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
SONDA FOLEY NO. 16	UNIDAD	Q 5.00	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
SONDAS NELATÓN NO. 12	UNIDAD	Q 5.00	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
CATÉTER DE BALÓN FOLEY (CON ESPONJITA BLANCA)	UNIDAD	Q 100.00	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
BALÓN INFLADOR (COLOR AZUL)	UNIDAD	Q 100.00	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
PELÍCULA AGFA 10 X 12 MAMO (DESCONTINUADA)	UNIDAD	Q -	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
TERMOMETRO	UNIDAD	Q 15.00	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
TERMOMETRO DIGITAL (DESCOMPUERTO)	UNIDAD	Q 70.00	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
LAPICERO ÚTIL PLUS DEL DR. LUIS FERNANDO	UNIDAD	Q 1.25	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
CD MAXEL 80 min / 700mb	UNIDAD	Q0.75	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
TONER SAMSUNG 104X	UNIDAD	Q0.00	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
TONER SAMSUNG 108S	UNIDAD	Q0.00	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
TONER HP 49A	UNIDAD	Q0.00	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
TINTA PARA SELLO COLOR NEGRO	UNIDAD	Q7.00	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
TINTA PARA SELLO COLOR AZUL	UNIDAD	Q7.00	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
TINTA PARA SELLO COLOR ROJO	UNIDAD	Q7.00	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
TINTA PARA ALMOHADILLA COLOR ROJO	UNIDAD	Q10.00	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
TINTA PARA ALMOHADILLA COLOR NEGRO	UNIDAD	Q10.00	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
FUNDA PARA CD O DVD	UNIDAD	Q0.25	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
CINTA DE EMPAQUE	UNIDAD	Q25.00	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
ALMOHADILLA PARA SELLOS	UNIDAD	Q10.00	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
SELLO FECHADOR	UNIDAD	Q0.00	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
SELLO DE HEPARINA (STOPER)	UNIDAD	Q3.00	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
JERINGA DESECHABLE 3 CC	UNIDAD	Q0.00	3	Q -	Q 134,945.45	100%	C
GUANTES LATEX TALLA M POR CAJA	UNIDAD	Q0.00	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
AMONIO CUATERNARIO PARA FUMIGADOR 3M	UNIDAD	Q150.00	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
PINZA HEMOSTÁTICA	UNIDAD	Q210.00	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
DIAZEPAN - TABLETA	UNIDAD	Q3.11	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
CUCHILLA DE REPUESTO COMBI	UNIDAD	Q185.00	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
PINZA DE ANILLOS	UNIDAD	Q102.00	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C
TONER 30A NEGRO	UNIDAD	Q550.00	0	Q -	Q 134,945.45	100%	C

B. Clasificación ABC

Figura No.49. Clasificación ABC.

Materia Prima	Clasificación ABC
ACETAMINOFEN - TABLETA	B
ADAPTADORES PARA SONDAS DE ENEMA	C
AGUA ESTÉRIL PARA INYECCIÓN	A
AGUJAS DESECHABLE NO. 21	B
AGUJAS DESECHABLE NO. 18	B
AGUJAS DESECHABLE NO. 23	B
ALCOHOL ETILICO	B
ALKA-SELTZER	B
ALMOHADILLA PARA SELLOS	C
AMINOFILINA - AMPOLLA	B
AMONIO CUATERNARIO PARA FUMIGADOR 3M	C
ANGIOCATH NO. 18	A
ANGIOCATH NO. 20	A
ANGIOCATH NO. 22	A
ANGIOCATH NO. 24	A
ATENOLOL - TABLETA	B
ATROPINA - AMPOLLA	B
BALINES PARA MAMOGRAFIA	A
BALÓN INFLADOR (COLOR AZUL)	C
BATAS DE TELA	B
BATAS DESECHABLES	A
BATAS DESECHABLES M	C
BATASDESECHABLES XL	C
BOBINAS DE PAPEL KRAFT	B
BOLSA DE ELECTRODOS ADULTO (BOLSA DE 30 UNIDADES)	A
BOLSA DE ELECTRODOS NIÑO (BOLSA DE 30 UNIDADES)	A
BOLSA DE GASAS (10 UNIDADES)	B
BOLSA DELIVERY (PARA RESULTADO)	C
BOLSA PARA ENEMA LLENA	A
BOLSA PARA ENEMA VACÍA	A
BOLSAS DE DOS LIBRAS PARA PROTOCOLO	A
BOLSAS DE ECOTERMO GRANDES	A
BOLSAS DE ECOTERMO PEQUEÑAS	A
BOTE ROJO ECOTERMO	B
BOTE SUSPENSIÓN DE SULFATO DE BARIO	A

Figura No.50. Clasificación ABC.

Materia Prima	Clasificación ABC
BUSCAPINA - AMPOLLA	C
BUSCAPINA - TABLETA	C
CÁNULA ADULTO	A
CÁNULA ADULTO NASAL DE 4MTS	C
CÁNULA ADULTO NASAL DE 7 MTS - RM	C
CÁNULA NEONATAL	C
CÁNULA NIÑO	B
CARPETAS POLICLINICA	B
CATÉTER DE BALÓN FOLEY (CON ESPONJITA BLANCA)	C
CAVICIDE (GALON 3 RECARGAS)	B
CD MAXEL 80 min / 700mb	C
CD PORTADA BLANCA - POLICLINICA	C
CINTA DE EMPAQUE	C
COBERTOR PARA ZAPATO DESECHABLE	B
CONECTOR (CODISTER)	A
CONECTOR DE DOBLE VÍA	A
CONECTOR DE UNA VÍA	A
CUCHILLA DE REPUESTO COMBI	C
DEXAMETASONA - AMPOLLA	B
DIAZEPAN - TABLETA	B
DICLOFENACO - AMPOLLA	C
DICLOFENACO - TABLETA	B
DOLGENAL - TABLETA	B
DOLGENAL - AMPOLLA	B
DORMICUM MIDAZOLAM - AMPOLLA	B
DVD PORTADA BLANCA - POLICLINICA	B
EPINEFRINA - AMPOLLA	B
EQUIPO PERICRANEAL NO. 21	A
EQUIPO PERICRANEAL NO. 22	A
EQUIPO PERICRANEAL NO. 23	A
EQUIPO PERICRANEAL NO. 25	A
ESPECULO VAGINAL - LARGE	A
ESPECULO VAGINAL - MEDIUM	C
ESPECULO VAGINAL - SMALL	B
EXTENSORES DE CANULA	C
FUNDA PARA CD O DVD	B

Figura No.51. Clasificación ABC.

Materia Prima	Clasificación ABC
GASA ESTERIL EN SOBRE	B
GEL LUBRICANTE KY	B
GEL PARA ELECTRODOS	C
GEL PARA ULTRASONIDO	A
GORRO DESECHABLE	B
GUANTE ESTERIL NO. 6	B
GUANTE ESTERIL NO. 7	B
GUANTE ESTERIL NO. 7.5	B
GUANTE ESTERIL NO. 8	B
GUANTE LATEX TALLA M POR UNIDAD	C
GUANTES LATEX TALLA M POR CAJA	C
HISTAPRIN - TABLETAS	B
HISTAPRIN - AMPOLLA	B
HOJA CONTROL PACIENTE TAC Y FLURO	B
HOJA DE CONTRASEÑA RECEPCIÓN	B
HOJA DE MAMOGRAFIA	B
HOJA DE SEDACIÓ DEL PACIENTE	C
HOJA DE TAC DATOS DEL PACIENTE	B
HOJA DE TAC PARA AUTORIZACION DE MEDIO DE CONTRASTE	B
HOJA DE VALE PARA MEDIO DE CONTRASTE	B
HOJA DE VALE PARA PELICULA	C
HOJA DENSITOMETRIA OSEA	B
HOJA ENTREVISTA DE RESONANCIA	B
HOJA INFORME AL PATRONO IGSS	B
HOJA PORTADA PARA USG IGSS	B
IBUPROFENO - TABLETA	B
JERINGA DESECHABLE 10 CC	B
JERINGA DESECHABLE 20 CC	B
JERINGA DESECHABLE 3 CC	B
JERINGA DESECHABLE 5 CC	B
JERINGA DESECHABLE 50 ML	B
JERINGA PARA INYECTOR SOLARIS RM	A
JERINGAS DE IRRIGACIÓN DE PISTÓN	A
JERINGAS PARA INYECTOR (OPTYRAY)	A
JERINGAS PARA INYECTOR KIT DUAL SOLARIS - TAC -	A
LAPICERO ÚTIL PLUS DEL DR. LUIS FERNANDO	C

Figura No.52. Clasificación ABC.

Materia Prima	Clasificación ABC
LLAVE DE TRES VIAS	A
LYCLEAN	B
MALOX - TABLETA	B
MAMILA	C
MANGUERA TRANSPARENTE PARA TAC	B
MASCARILLA ADULTO PARA NEBULIZAR	C
MASCARILLA NIÑO PARA NEBULIZAR	C
METRICIDE	B
MICROPORÉ	B
NAUSEOL - AMPOLLA	B
NAUSEOL - TABLETA	B
NYLON TRANSPARENTE PARA RESONANCIA	A
PACHA PARA BEBE	C
PAÑALES EFECTIVE PARA ADULTO	B
PAÑALES HUGGIES G3	B
PAÑALES HUGGIES P1 O CHIQUITINES "S"	B
PAPEL HIGIÉNICO SCOTT	C
PAQUETE DE 20 UNIDADES PAPEL FOTOCARTA NKT - DMO	A
PAQUETE DE 20 UNIDADES PAPEL FOTOCARTA NKT - TAC	A
PAQUETE DE 20 UNIDADES PAPEL FOTOCARTA NKT - USG	A
PELÍCULA AGFA 10 X 12 MAMO (DESCONTINUADA)	C
PELÍCULA AGFA 10 X 12 RX	A
PELÍCULA AGFA 11 X 14 USG- HPQ	C
PELÍCULA AGFA 14 X 17 HPQ	C
PELÍCULA AGFA 14 X 17 RM	A
PELÍCULA AGFA 14 X 17 RX	A
PELÍCULA FUJI 11 X 14 USG	A
PELÍCULA FUJI 14 X 17 RM	A
PELÍCULA FUJI 14 X 17 TAC	A
PELÍCULA FUJI 14 X 17 USG	A
PINZA DE ANILLOS	C
PINZA HEMOSTÁTICA	C
RANITIDINA - AMPOLLA	C
RASURADORAS	C
RESMA DE HOJAS MEMBRETADAS POLICLINICA	A

Figura No.53. Clasificación ABC.

Materia Prima	Clasificación ABC
RIÑÓN	C
ROLLO DE ALGODÓN	C
SAL ANDREWS EXP	B
SELLO DE HEPARINA (STOPER)	A
SELLO FECHADOR	C
SERTAL COMPUESTO - TABLETA	B
SERTAL COMPUESTO -- AMPOLLA	C
SOBRES GRANDES DE CARTÓN POLICLINICA	B
SOBRES GRANDES DE PAPEL POLICLINICA	B
SOBRES MEDIANOS DE PAPEL POLICLINICA	B
SOBRES OFICIO PARA INFORMES POLICLINICA (100 UNIDADES CADA UNO)	A
SOBRES PEQUEÑOS POLICLINICA	B
SOLUCIÓN DAYKIN	A
SOLUCIÓN DEXTROSA AL 5 % 500 ML	B
SOLUCIÓN HARTMANN 500 ML	B
SOLUCIÓN SALINA 100 ML	B
SOLUCIÓN SALINA 250 ML	B
SOLUCIÓN SALINA 500 ML	B
SOLUCIÓN SUERO MIXTO AL 5 % 500 ML	C
SONDA BARDEX DE DOS VIAS	A
SONDA DE SUCCION NO. 10	C
SONDA DE SUCCION NO. 12	C
SONDA DE SUCCION NO. 14	C
SONDA FOLEY NO. 12	A
SONDA FOLEY NO. 14	A
SONDA FOLEY NO. 16	C
SONDA FOLEY NO. 20	A
SONDAS DE ALIMENTACIÓN NO. 3	C
SONDAS DE ALIMENTACIÓN NO. 5	A
SONDAS DE ALIMENTACIÓN NO. 6	C
SONDAS DE ALIMENTACIÓN NO. 8	A
SONDAS NELATÓN NO. 12	C
SONDAS NELATÓN NO. 14	A
SONDAS NELATÓN NO. 18	A
SONOCATH CATÉTER PARA HSG	A
TABCIN GRIPE Y TOS	B

Figura No.54. Clasificación ABC.

Materia Prima	Clasificación ABC
TABLETA ALKA AD	B
TALONARIOS DE ORDENES MEDICAS POLICLINICA	B
TALONARIOS DE RECETAS	B
TAPON PARA OIDOS	C
TERMOMETRO	C
TERMOMETRO DIGITAL (DESCOMPUESTO)	C
TINTA PARA ALMOHADILLA COLOR NEGRO	C
TINTA PARA ALMOHADILLA COLOR ROJO	C
TINTA PARA SELLO COLOR AZUL	C
TINTA PARA SELLO COLOR NEGRO	C
TINTA PARA SELLO COLOR ROJO	C
TOALLAS HUMEDAS	C
TOALLAS PARA ULTRASONIDO	B
TOALLAS SANITARIAS	B
TONER 30A NEGRO	B
TONER HP 103A	B
TONER HP 17A	B
TONER HP 49A	C
TONER HP 85A	B
TONER KYOCERA	B
TONER SAMSUNG 104X	C
TONER SAMSUNG 108S	C
TRANSPORTE	B
VASOS HUMIFICADOR PARA TANQUE DE OXIGENO	B
VENOCLISIS (INFUSION SET)	A

C. Área de Bodega de la empresa Cedimagen Policlínica

Figura No.55. Primera imagen del área de bodega



Figura No.56. Segunda imagen del área de bodega



Figura No.57. Tercera imagen del área de bodega

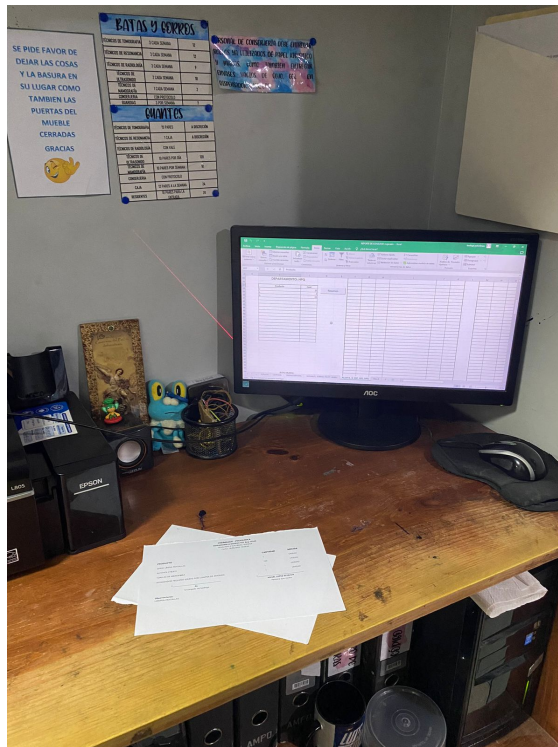


Figura No.58. Realización de pedidos de materias primas con método propuesto

Realización de pedidos de materias primas							
Actividad	Tiempos (segundos)						Promedio
	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3	Tiempo 4	Tiempo 5		
Transporte de solicitud al área de bodega	175	176	184	186	179	180	
Examinar la solicitud	65	87	56	94	98	80	
Recibir vale de pedido	15	16	23	22	24	20	
Recibir hoja de control	16	14	15	13	17	15	
Revisión de datos	132	125	131	131	131	130	
Revisión de disponibilidad de inventarios	135	134	134	137	135	135	
Registro de salida de inventario en excel	60	30	30	45	35	40	
Registro de datos de solicitud	83	77	79	79	82	80	
Revisión de datos del solicitante	31	31	27	32	29	30	
Firma del solicitante	11	10	12	8	9	10	
Busqueda de producto	122	125	114	117	122	120	
Entrega de producto al solicitante	23	26	24	25	27	25	

Figura No.59. Realización de reportes de consumo de inventarios

Realización de reportes de consumo de inventario						
Actividad	Tiempos (segundos)					
	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3	Tiempo 4	Tiempo 5	Promedio
Cierre de inventario	184	156	196	182	182	180
Revisión de hojas de excel	1366	1364	1362	1368	1365	1365
Presión de botón resumen	4	3	6	5	7	5
Revisión de consolidación de datos	244	241	236	239	240	240
Pasar a la siguiente hoja del archivo	15	14	35	24	12	20
Revisar todos los datos	788	764	782	782	784	780
Generación del documento final	321	287	304	295	293	300
Entrega de reporte	623	546	645	621	565	600

D. Ejemplo de reportes de compra de materias primas

Figura No.60. Reporte de compra de materias primas

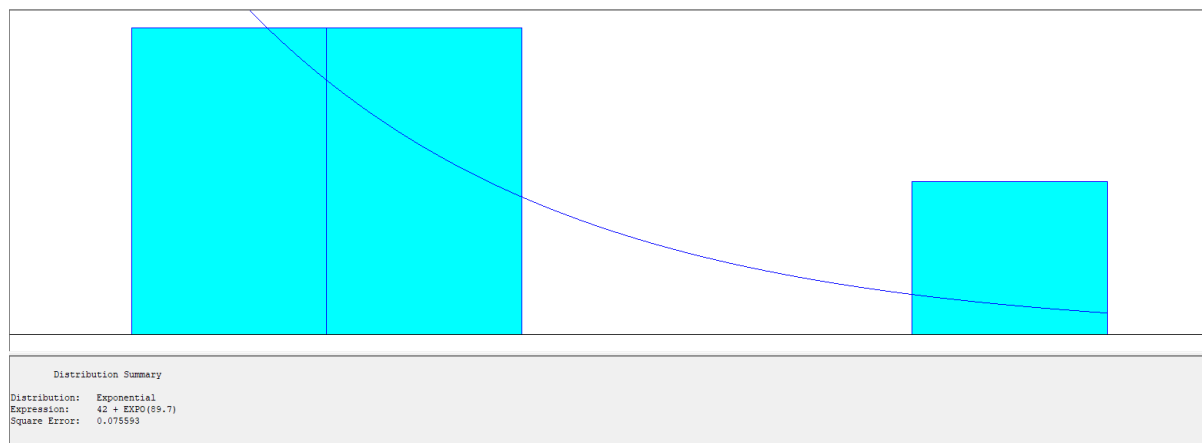
Reporte detallado de compras

Rango de fechas del reporte: 23/03/2022 al 22/04/2022

Proveedor	Compra	Producto	Cantidad	Lote	Costo	Total	
ALTEC	Id compra: 805	FACTURA CAMBIARIA No. 3192866939					
		PAQUETE DE 20 UNIDADES PAPEL FOTOCARTA NKT - DMO	8	L-5	Q 25.00	Q 200.00	
		Fecha compra: 07/04/2022				Q 200.00	
	Id compra: 806	FACTURA CAMBIARIA No. 994790853					
		PAQUETE DE 20 UNIDADES PAPEL FOTOCARTA NKT - TAC	13	L-6	Q 25.00	Q 325.00	
		Fecha compra: 07/04/2022				Q 325.00	
	Id compra: 807	FACTURA CAMBIARIA No. 1974879640					
		PAQUETE DE 20 UNIDADES PAPEL FOTOCARTA NKT - USG	10	L-5	Q 25.00	Q 250.00	
		Fecha compra: 07/04/2022				Q 250.00	
Total compra Proveedor:						Q 775.00	
CEMACO S.A.	Id compra: 790	FACTURA CAMBIARIA No. 2464367957					
		FOCOS AHORRADORES	16	L-7	Q 14.06	Q 224.98	
		Fecha compra: 06/04/2022				Q 224.98	
Total compra Proveedor:						Q 224.98	
CENTRO DE DIAGNOSTICO IMAGEN	Id compra: 776	FACTURA CAMBIARIA No. 174148352					
		ROLLO DE PAPEL FOTOGRÁFICO USG	20	L-5	Q 175.00	Q 3,500.00	
		Fecha compra: 05/04/2022				Q 3,500.00	
Total compra Proveedor:						Q 3,500.00	
CODISTER, S.A.	Id compra: 748	FACTURA CAMBIARIA No. 1878868385					
		CONECTOR DE UNA VÍA	50	L-10	Q 50.00	Q 2,500.00	
		Fecha compra: 29/03/2022				Q 2,500.00	
	Id compra: 802	FACTURA CAMBIARIA No. 3469036023					
		CONECTOR DE UNA VÍA	300	L-11	Q 50.00	Q 15,000.00	
		Fecha compra: 01/04/2022				Q 15,000.00	
	Id compra: 803	FACTURA CAMBIARIA No. 64987434					
		JERINGA PARA INYECTOR SOLARIS RM	2	L-7	Q 210.00	Q 420.00	
		Fecha compra: 07/04/2022				Q 420.00	
	Id compra: 804	FACTURA CAMBIARIA No. 3664135433					
JERINGAS PARA INYECTOR KIT DUAL SOLARIS - TAC -		25	L-8	Q 225.00	Q 5,625.00		
Fecha compra: 07/04/2022					Q 5,625.00		
Total compra Proveedor:						Q 23,545.00	

E. Distribuciones de probabilidad por producto.

Figura No.61. Distribución de probabilidad ejemplo 1: Gorro desechable.



F. Distribuciones de probabilidad por producto.

Cuadro No. 18. Clasificación ABC.

Materia Prima		Costo acumulado	Porcentaje	Clasificación ABC
PELÍCULA FUJI 14 X 17 TAC	Q	32,864.00	24%	A
PELÍCULA FUJI 14 X 17 USG	Q	50,718.00	38%	A
PELÍCULA AGFA 14 X 17 RX	Q	63,799.50	47%	A
CONECTOR DE UNA VÍA	Q	70,187.00	52%	A
PELÍCULA AGFA 11 X 14 USG- HPQ	Q	76,083.00	56%	A
PELÍCULA AGFA 14 X 17 RM	Q	81,089.50	60%	A
JERINGAS PARA INYECTOR KIT DUAL SOLARIS - TAC -	Q	86,017.00	64%	A
PELÍCULA AGFA 14 X 17 HPQ	Q	90,862.00	67%	A
PELÍCULA FUJI 14 X 17 RM	Q	95,602.00	71%	A
BOLSA PARA ENEMA VACÍA	Q	99,923.86	74%	A
BATAS DESECHABLES	Q	103,817.26	77%	A
SOBRES GRANDES DE PAPEL POLICLÍNICA	Q	106,627.26	79%	A
SONOCATH CATÉTER PARA HSG	Q	109,189.51	81%	A
CONECTOR DE DOBLE VÍA	Q	111,545.51	83%	B

Materia Prima		Costo acumulado	Porcentaje	Clasificación ABC
SOBRES GRANDES DE CARTÓN POLICLÍNICA	Q	113,326.51	84%	B
PELÍCULA AGFA 10 X 12 RX	Q	115,004.11	85%	B
JERINGAS PARA INYECTOR (OPTYRAY)	Q	116,484.11	86%	B
BOBINAS DE PAPEL KRAFT	Q	117,751.36	87%	B
TONER HP 85A	Q	118,971.36	88%	B
TONER HP 17A	Q	120,061.36	89%	B
PELÍCULA FUJI 11 X 14 USG	Q	121,093.16	90%	B
JERINGA PARA INYECTOR SOLARIS RM	Q	122,080.16	90%	B
BOTE SUSPENSIÓN DE SULFATO DE BARIO	Q	123,017.60	91%	B
TONER KYOCERA	Q	123,867.60	92%	B
GEL PARA ULTRASONIDO	Q	124,700.10	92%	B
HISTAPRIN – AMPOLLA	Q	125,369.84	93%	B
PAÑALES EFECTIVE PARA ADULTO	Q	125,952.84	93%	B
CARPETAS POLICLÍNICA	Q	126,465.84	94%	B
CONECTOR (CODISTER)	Q	126,946.27	94%	B
MANGUERA TRANSPARENTE PARA TAC	Q	127,417.27	94%	B
HOJA DE CONTRASEÑA RECEPCIÓN	Q	127,867.27	95%	B
TONER HP 103A	Q	128,217.27	95%	B
METRICIDE	Q	128,557.27	95%	B
TRANSPORE	Q	128,891.81	96%	B
PAQUETE DE 20 UNIDADES PAPEL FOTOCARTA NKT - USG	Q	129,212.21	96%	B
LLAVE DE TRES VÍAS	Q	129,527.21	96%	B
ALCOHOL ETÍLICO	Q	129,815.14	96%	B
BATAS DE TELA	Q	130,102.00	96%	B
SOLUCIÓN SALINA 250 ML	Q	130,382.49	97%	B
GEL LUBRICANTE KY	Q	130,635.89	97%	B
PAQUETE DE 20 UNIDADES PAPEL FOTOCARTA NKT - TAC	Q	130,885.89	97%	B

Materia Prima	Costo acumulado	Porcentaje	Clasificación ABC
TALONARIOS DE ÓRDENES MÉDICAS POLICLÍNICA	Q 131,116.89	97%	B
SOBRES MEDIANOS DE PAPEL POLICLÍNICA	Q 131,327.79	97%	B
ESPÉCULO VAGINAL – LARGE	Q 131,493.34	97%	B
GEL PARA ELECTRODOS	Q 131,643.34	98%	B
ROLLO DE ALGODÓN	Q 131,783.34	98%	B
PAQUETE DE 20 UNIDADES PAPEL FOTOCARTA NKT - DMO	Q 131,920.14	98%	B
BOLSA PARA ENEMA LLENA	Q 132,053.14	98%	B
HOJA DE TAC DATOS DEL PACIENTE	Q 132,178.14	98%	B
EQUIPO PERICRANEAL NO. 23	Q 132,296.64	98%	B
EQUIPO PERICRANEAL NO. 22	Q 132,414.54	98%	B
BOLSA DE ELECTRODOS ADULTO (BOLSA DE 30 UNIDADES)	Q 132,527.04	98%	B
DOLGENAL - TABLETA	Q 132,637.04	98%	B
CAVICIDE (GALÓN 3 RECARGAS)	Q 132,737.04	98%	B
GUANTE ESTERIL NO. 6	Q 132,837.04	98%	B
GUANTE ESTERIL NO. 7	Q 132,937.04	99%	B
GUANTE ESTERIL NO. 7.5	Q 133,037.04	99%	B
GUANTE ESTERIL NO. 8	Q 133,137.04	99%	B
COBERTOR PARA ZAPATO DESECHABLE	Q 133,235.67	99%	B
GUANTE LATEX TALLA M POR UNIDAD	Q 133,330.67	99%	B
DEXAMETASONA – AMPOLLA	Q 133,410.99	99%	B
HOJA DE TAC PARA AUTORIZACIÓN DE MEDIO DE CONTRASTE	Q 133,486.02	99%	B
ANGIOCATH NO. 24	Q 133,549.02	99%	B
AGUJAS DESECHABLE NO. 18	Q 133,609.95	99%	B
HOJA DE VALE PARA MEDIO DE CONTRASTE	Q 133,669.95	99%	B
NYLON TRANSPARENTE PARA RESONANCIA	Q 133,729.95	99%	B
GORRO DESECHABLE	Q 133,789.21	99%	B

Materia Prima	Costo acumulado	Porcentaje	Clasificación ABC
ANGIOCATH NO. 18	Q 133,847.71	99%	B
VENOCLISIS (INFUSION SET)	Q 133,902.82	99%	B
ANGIOCATH NO. 20	Q 133,952.32	99%	B
TOALLAS PARA ULTRASONIDO	Q 134,000.32	99%	B
BATAS DESECHABLES XL	Q 134,042.32	99%	B
SOLUCIÓN SALINA 500 ML	Q 134,082.82	99%	B
CÁNULA NEONATAL	Q 134,122.82	99%	B
JERINGAS DE IRRIGACIÓN DE PISTÓN	Q 134,162.82	99%	B
SONDAS DE ALIMENTACIÓN NO. 5	Q 134,202.42	99%	C
HOJA ENTREVISTA DE RESONANCIA	Q 134,240.02	99%	C
TOALLAS HUMEDAS	Q 134,276.02	100%	C
BOLSAS DE ECOTERMO PEQUEÑAS	Q 134,306.02	100%	C
DORMICUM MIDAZOLAM – AMPOLLA	Q 134,334.02	100%	C
BATAS DESECHABLES M	Q 134,362.02	100%	C
BOLSAS DE ECOTERMO GRANDES	Q 134,390.02	100%	C
MICROPORE	Q 134,417.25	100%	C
VASOS HUMIDIFICADOR PARA TANQUE DE OXÍGENO	Q 134,444.35	100%	C
ANGIOCATH NO. 22	Q 134,471.35	100%	C
CD PORTADA BLANCA - POLICLÍNICA	Q 134,496.35	100%	C
BOTE ROJO ECOTERMO	Q 134,521.35	100%	C
SOBRES OFICIO PARA INFORMES POLICLÍNICA (100 UNIDADES CADA UNO)	Q 134,543.91	100%	C
MALOX - TABLETA	Q 134,564.40	100%	C
IBUPROFENO - TABLETA	Q 134,584.00	100%	C
BOLSA DELIVERY (PARA RESULTADO)	Q 134,602.21	100%	C
CÁNULA ADULTO	Q 134,620.21	100%	C
PAÑALES HUGGIES G3	Q 134,637.62	100%	C
TOALLAS SANITARIAS	Q 134,653.62	100%	C
EQUIPO PERICRANEAL NO. 25	Q 134,668.92	100%	C

Materia Prima	Costo acumulado	Porcentaje	Clasificación ABC
HOJA CONTROL PACIENTE TAC Y FLURO	Q 134,683.92	100%	C
DVD PORTADA BLANCA - POLICLÍNICA	Q 134,698.92	100%	C
SONDAS DE ALIMENTACIÓN NO. 8	Q 134,713.32	100%	C
JERINGA DESECHABLE 5 CC	Q 134,726.12	100%	C
HOJA PORTADA PARA USG IGSS	Q 134,738.62	100%	C
HOJA DENSITOMETRÍA ÓSEA	Q 134,751.12	100%	C
HOJA DE MAMOGRAFÍA	Q 134,763.62	100%	C
ACETAMINOFEN - TABLETA	Q 134,774.77	100%	C
AGUA ESTÉRIL PARA INYECCIÓN	Q 134,785.35	100%	C
SONDA FOLEY NO. 12	Q 134,795.85	100%	C
CÁNULA NIÑO	Q 134,805.85	100%	C
ALKA-SELTZER	Q 134,814.95	100%	C
LYCLEAN	Q 134,822.95	100%	C
SONDA FOLEY NO. 14	Q 134,830.95	100%	C
SONDA BARDEX DE DOS VÍAS	Q 134,838.45	100%	C
EQUIPO PERICRANEAL NO. 21	Q 134,845.35	100%	C
TABCIN GRIPE Y TOS	Q 134,852.15	100%	C
HISTAPRIN - TABLETAS	Q 134,858.15	100%	C
SONDAS NELATÓN NO. 14	Q 134,864.15	100%	C
TABLETA ALKA AD	Q 134,870.06	100%	C
SAL ANDREWS EXP	Q 134,875.66	100%	C
DOLGENAL – AMPOLLA	Q 134,880.66	100%	C
NAUSEOL – AMPOLLA	Q 134,885.66	100%	C
BALINES PARA MAMOGRAFÍA	Q 134,890.66	100%	C
RESMA DE HOJAS MEMBRETADAS POLICLÍNICA	Q 134,895.50	100%	C
JERINGA DESECHABLE 10 CC	Q 134,900.30	100%	C
DICLOFENACO - TABLETA	Q 134,905.10	100%	C
SERTAL COMPUESTO - TABLETA	Q 134,909.50	100%	C
SONDAS NELATÓN NO. 18	Q 134,913.50	100%	C

Materia Prima	Costo Acumulado	Porcentaje	Clasificación ABC
ATENOLOL - TABLETA	Q 134,916.64	100%	C
SOBRES PEQUEÑOS POLICLÍNICA	Q 134,919.64	100%	C
SONDA FOLEY NO. 20	Q 134,922.64	100%	C
JERINGA DESECHABLE 50 ML	Q 134,925.64	100%	C
TALONARIOS DE RECETAS	Q 134,927.64	100%	C
AMINOFILINA - AMPOLLA	Q 134,929.64	100%	C
BOLSAS DE DOS LIBRAS PARA PROTOCOLO	Q 134,931.64	100%	C
HOJA DE SEDACIÓN DEL PACIENTE	Q 134,933.39	100%	C
JERINGA DESECHABLE 20 CC	Q 134,934.99	100%	C
SOLUCIÓN SALINA 100 ML	Q 134,936.49	100%	C
NAUSEOL - TABLETA	Q 134,937.79	100%	C
HOJA DE VALE PARA PELÍCULA	Q 134,938.79	100%	C
SOLUCIÓN DEXTROSA AL 5 % 500 ML	Q 134,939.79	100%	C
SOLUCIÓN HARTMANN 500 ML	Q 134,940.79	100%	C
ATROPINA – AMPOLLA	Q 134,941.79	100%	C
EPINEFRINA – AMPOLLA	Q 134,942.79	100%	C
SOLUCIÓN DAYKIN	Q 134,943.79	100%	C
PAÑALES HUGGIES P1 O CHIQUITINES "S"	Q 134,944.69	100%	C
GASA ESTERIL EN SOBRE	Q 134,945.19	100%	C
AGUJAS DESECHABLE NO. 21	Q 134,945.37	100%	C
BOLSA DE GASAS (10 UNIDADES)	Q 134,945.42	100%	C
AGUJAS DESECHABLE NO. 23	Q 134,945.45	100%	C
HOJA INFORME AL PATRONO IGSS	Q 134,945.45	100%	C
SOLUCIÓN SUERO MIXTO AL 5 % 500 ML	Q 134,945.45	100%	C
CÁNULA ADULTO NASAL DE 4 MTS	Q 134,945.45	100%	C
CÁNULA ADULTO NASAL DE 7 MTS - RM	Q 134,945.45	100%	C
EXTENSORES DE CÁNULA	Q 134,945.45	100%	C
MASCARILLA NIÑO PARA NEBULIZAR	Q 134,945.45	100%	C
MASCARILLA ADULTO PARA NEBULIZAR	Q 134,945.45	100%	C

Materia Prima	Costo acumulado	Porcentaje	Clasificación ABC
ESPÉCULO VAGINAL – MEDIUM	Q 134,945.45	100%	C
ESPÉCULO VAGINAL – SMALL	Q 134,945.45	100%	C
BUSCAPINA - TABLETA	Q 134,945.45	100%	C
BUSCAPINA – AMPOLLA	Q 134,945.45	100%	C
DICLOFENACO – AMPOLLA	Q 134,945.45	100%	C
RANITIDINA - AMPOLLA	Q 134,945.45	100%	C
SERTAL COMPUESTO – AMPOLLA	Q 134,945.45	100%	C
RIÑÓN	Q 134,945.45	100%	C
PAPEL HIGIÉNICO SCOTT	Q 134,945.45	100%	C
RASURADORAS	Q 134,945.45	100%	C
BOLSA DE ELECTRODOS NIÑO (BOLSA DE 30 UNIDADES)	Q 134,945.45	100%	C
PACHA PARA BEBE	Q 134,945.45	100%	C
MAMILA	Q 134,945.45	100%	C
TAPON PARA OIDOS	Q 134,945.45	100%	C
SONDAS DE ALIMENTACIÓN NO. 3	Q 134,945.45	100%	C
SONDAS DE ALIMENTACIÓN NO. 6	Q 134,945.45	100%	C
ADAPTADORES PARA SONDAS DE ENEMA	Q 134,945.45	100%	C
SONDA DE SUCCIÓN NO. 10	Q 134,945.45	100%	C
SONDA DE SUCCIÓN NO. 12	Q 134,945.45	100%	C
SONDA DE SUCCIÓN NO. 14	Q 134,945.45	100%	C
SONDA FOLEY NO. 16	Q 134,945.45	100%	C
SONDAS NELATÓN NO. 12	Q 134,945.45	100%	C
CATÉTER DE BALÓN FOLEY (CON ESPONJITA BLANCA)	Q 134,945.45	100%	C
BALÓN INFLADOR (COLOR AZUL)	Q 134,945.45	100%	C
PELÍCULA AGFA 10 X 12 MAMO (DESCONTINUADA)	Q 134,945.45	100%	C
TERMÓMETRO	Q 134,945.45	100%	C
TERMOMETRO DIGITAL (DESCOMPUESTO)	Q 134,945.45	100%	C

Materia Prima	Costo acumulado	Porcentaje	Clasificación ABC
LAPICERO ÚTIL PLUS DEL DR. LUIS FERNANDO	Q 134,945.45	100%	C
CD MAXEL 80 min / 700mb	Q 134,945.45	100%	C
TONER SAMSUNG 104 X	Q 134,945.45	100%	C
TONER SAMSUNG 108S	Q 134,945.45	100%	C
TONER HP 49A	Q 134,945.45	100%	C
TINTA PARA SELLO COLOR NEGRO	Q 134,945.45	100%	C
TINTA PARA SELLO COLOR AZUL	Q 134,945.45	100%	C
TINTA PARA SELLO COLOR ROJO	Q 134,945.45	100%	C
TINTA PARA ALMOHADILLA COLOR ROJO	Q 134,945.45	100%	C
TINTA PARA ALMOHADILLA COLOR NEGRO	Q 134,945.45	100%	C
FUNDA PARA CD O DVD	Q 134,945.45	100%	C
CINTA DE EMPAQUE	Q 134,945.45	100%	C
ALMOHADILLA PARA SELLOS	Q 134,945.45	100%	C
SELLO FECHADOR	Q 134,945.45	100%	C
SELLO DE HEPARINA (STOPPER)	Q 134,945.45	100%	C
JERINGA DESECHABLE 3 CC	Q 134,945.45	100%	C
GUANTES LATEX TALLA M POR CAJA	Q 134,945.45	100%	C
AMONIO CUATERNARIO PARA FUMIGADOR 3M	Q 134,945.45	100%	C
PINZA HEMOSTATICA	Q 134,945.45	100%	C
DIAZEPAM - TABLETA	Q 134,945.45	100%	C
CUCHILLA DE REPUESTO COMBI	Q 134,945.45	100%	C
PINZA DE ANILLOS	Q 134,945.45	100%	C
TONER 30A NEGRO	Q 134,945.45	100%	C

G. Distribuciones de probabilidad por producto.

Cuadro No. 19. Clasificación según impacto en la operación.

Materia Prima	Impacto en la operación
AGUA ESTÉRIL PARA INYECCIÓN	sí
AJAX - LIMPIADOR DE BAÑOS	no
ALCOHOL ETÍLICO	sí
ALMOHADA	no
ALMOHADILLA PARA SELLOS	no
AMBIENTAL AROMATIZANTE	no
AMBIENTAL GENERAL CARE	no
AMONIO CUATERNARIO PARA ATOMIZADOR 3M	no
AMONIO CUATERNARIO PARA FUMIGADOR 3M	no
ATOMIZADOR	no
BALÓN INFLADOR (COLOR AZUL)	no
BARRA DE RESISTOL	no
BATAS DE TELA	sí
BATAS DESECHABLES	sí
BATERÍA D2 DURACELL	no
BATERÍA PARA PESA 20-32	no
BATERÍAS DOBLE A	no
BATERÍAS TRIPLE A	no
BOBINAS DE PAPEL KRAFT	sí
BOLSA DE CHOCOLATES HERSHEY'S KISSES	no
BOLSA DE CHOCOLATES HERSHEY'S MINIATURA	no
BOLSA DE DETERGENTE EN POLVO	no
BOLSA DE ELECTRODOS ADULTO (BOLSA DE 30 UNIDADES)	sí
BOLSA DE PALETAS	no
BOLSA DELIVERY (PARA RESULTADO)	no
BOLSA PARA ENEMA LLENA	sí
BOLSA PARA ENEMA VACÍA	sí

Materia Prima	Impacto en operación
BOTE ROJO ECOTERMO	sí
BOTE SUSPENSIÓN DE SULFATO DE BARIO	sí
BUSCAPINA – AMPOLLA	no
CAJA DE TACHUELAS	no
CAJA GRANDE DE TÉ NEGRO	no
CAJA PEQUEÑA DE TÉ NEGRO	no
CAJA PLÁSTICA	no
CALCULADORA	no
CANASTO PARA RX	no
CÁNULA ADULTO	sí
CÁNULA ADULTO NASAL DE 4 MTS	no
CÁNULA ADULTO NASAL DE 7 MTS - RM	no
CÁNULA NEONATAL	no
CÁNULA NIÑO	sí
CARTAPACIO TAMAÑO CARTA	no
CARTAPACIO TAMAÑO MEDIA CARTA	no
CARTAPACIO TAMAÑO MEDIO OFICIO	no
CARTAPACIO TAMAÑO OFICIO	no
CARTUCHO CANON 126 BLACK	no
CARTUCHO CANON 126 CYAN	no
CARTUCHO CANON 126 MAGENTA	no
CARTUCHO CANON 126 YELLOW	no
CARTUCHO CANON 210	no
CARTUCHO CANON 211	no
CARTUCHO CANON 40 NEGRO	no
CARTUCHO CANON 41 COLOR	no
CARTUCHO DE CINTA EPSON LX-300	no
CARTUCHO EPSON 82N BLACK	no
CARTUCHO EPSON 82N CYAN	no
CARTUCHO EPSON 82N LIGHT CYAN	no

Materia Prima	Impacto en operación
CARTUCHO EPSON 82N LIGHT MAGENTA	no
CARTUCHO EPSON 82N MAGENTA	no
CARTUCHO EPSON 82N YELLOW	no
CATÉTER DE BALÓN FOLEY (CON ESPONJITA BLANCA)	no
CAVICIDE (GALÓN 3 RECARGAS)	sí
CEPILLO PARA HUMIDIFICADOR	no
CINTA DE EMPAQUE	no
CONECTOR (CODISTER)	sí
CONECTOR DE DOBLE VÍA	sí
CONECTOR DE UNA VÍA	sí
CUCHILLA	no
CUCHILLA DE REPUESTO COMBI	no
DERMASAN – JABÓN CREMOSO PARA MANOS	no
DESINFECTANTE PARA PISOS (ML)	no
DEXAMETASONA – AMPOLLA	sí
DIADEMA MONOAURAL (AUDIFONOS PARA PLANTA)	no
DICLOFENACO – AMPOLLA	sí
DISPENSADOR DE TAPE	no
DOLGENAL - TABLETA	sí
DOLGENAL – AMPOLLA	sí
DORMICUM MIDAZOLAM – AMPOLLA	sí
ENGRAPADORA SWINGLINE	no
EPINEFRINA – AMPOLLA	sí
ESCOBA	no
ESPÁTULA PARA LIMPIEZA	no
ESPÉCULO VAGINAL – LARGE	sí
ESPONJA DE BEBÉ	no
EXTENSORES DE CÁNULA	no
FASTENER	no
FOCOS AHORRADORES	no

Materia Prima	Impacto en operación
FRASCO DE CAFÉ	no
GALÓN DE CLORO	no
GEL ANTIBACTERIAL (GALON 8-9 RECARGAS)	no
GEL ANTIBACTERIAL EN DISPENSADOR	no
GEL ANTIBACTERIAL EN PACHITA	no
GEL LUBRICANTE KY	sí
GEL PARA ELECTRODOS	no
GEL PARA ULTRASONIDO	sí
GOJO – JABÓN PARA MANOS EN ESPUMA	no
GONIÓMETRO	no
GRABADORA DIGITAL DE VOZ (YA NO SIRVE)	no
GRAPAS	no
GUANTE ESTERIL NO. 6	sí
GUANTE ESTERIL NO. 7	sí
GUANTE ESTERIL NO. 7.5	sí
GUANTE ESTERIL NO. 8	sí
GUANTE LATEX TALLA M POR UNIDAD	no
GUANTES TRUPPER PARA LIMPIEZA	no
GUSANO PARA LIMPIEZA DE BAÑOS	no
HISTAPRIN – AMPOLLA	sí
JARRA DE ALUMINIO	no
JERINGA PARA INYECTOR SOLARIS RM	sí
JERINGAS PARA INYECTOR (OPTYRAY)	sí
JERINGAS PARA INYECTOR KIT DUAL SOLARIS - TAC -	sí
KESSES ALMENDRA	no
KESSES SIMPLE	no
KIMCARE – JABÓN SPRAY PARA MANOS (J,E Y J,C)	no
LÁMPARA CUELLO DE GANSO CROMADA	no
LÁMPARA DE SANITIZACIÓN UV	no
LÁMPARA FLUORESCENTE GRANDE	no

Materia Prima	Impacto en operación
LÁMPARA REDONDA 32 W	no
LIBRO DE ACTAS	no
LIDOCAÍNA	no
LLAVE DE TRES VÍAS	sí
LYCLEAN	sí
LYSOL GRANDE	no
LYSOL PEQUEÑO	no
MANGUERA TRANSPARENTE PARA TAC	sí
MARCADOR PUNTA FINA COLOR NEGRO	no
MASCARILLA QUIRÚRGICA N95	no
MASKING TAPE	no
METRICIDE	sí
MICROPORE	sí
MONOGOGLE	no
MOUSE	no
MOUSE PAD	no
MR. MÚSCULO	no
NAUSEOL – AMPOLLA	sí
NYLON TRANSPARENTE PARA RESONANCIA	sí
OVEROL PROTECTOR COVID-19	no
OXÍMETRO	no
PACHA PARA BEBE	no
PALANGANA	no
PALO PARA TRAPEADOR	no
PAÑALES EFECTIVE PARA ADULTO	sí
PAÑUELOS KLEENEX GRANDE	no
PAÑUELOS KLEENEX PEQUEÑA	no
PAPEL HIGIENICO - BAÑO	no
PAPEL TOALLA PARA MANOS - BAÑO	no
PAQUETE DE 20 UNIDADES PAPEL FOTOCARTA NKT - DMO	sí

Materia Prima	Impacto en la operación
PAQUETE DE 20 UNIDADES PAPEL FOTOCARTA NKT - TAC	sí
PAQUETE DE 20 UNIDADES PAPEL FOTOCARTA NKT - USG	sí
PAQUETE DE PAJILLAS (BOLSA DE 50 UNIDADES)	no
PELÍCULA AGFA 10 X 12 RX	sí
PELÍCULA AGFA 11 X 14 USG- HPQ	no
PELÍCULA AGFA 14 X 17 HPQ	no
PELÍCULA AGFA 14 X 17 RM	sí
PELÍCULA AGFA 14 X 17 RX	sí
PELÍCULA FUJI 11 X 14 USG	sí
PELÍCULA FUJI 14 X 17 RM	sí
PELÍCULA FUJI 14 X 17 TAC	sí
PELÍCULA FUJI 14 X 17 USG	sí
PERFORADORA	no
PINZA DE ANILLOS	no
PINZA HEMOSTÁTICA	no
POST IT	no
PRESERVATIVOS (CONDONES)	no
RANITIDINA - AMPOLLA	no
REGLA DE 30 CMS	no
REGLA DE 50 CMS	no
REGLETA DE LUZ	no
RELOJ DE PARED	no
RESMA DE HOJAS BOND TAMAÑO CARTA	no
RESMA DE HOJAS BOND TAMAÑO OFICIO	no
RIÑÓN	no
ROLLO DE ALGODÓN	no
SACA BASURAS	no
SACA GRAPAS	no
SOBREFUNDAS PARA ALMOHADAS	no
SOLUCIÓN DAYKIN	sí

Materia Prima	Impacto en operación
SOLUCIÓN DEXTROSA AL 5 % 500 ML	sí
SOLUCIÓN HARTMANN 500 ML	sí
SOLUCIÓN SALINA 250 ML	sí
SOLUCIÓN SALINA 500 ML	sí
SOLUCIÓN SUERO MIXTO AL 5 % 500 ML	no
SONDA BARDEX DE DOS VÍAS	sí
SONOCATH CATÉTER PARA HSG	sí
SPRAY LIMPIA PANTALLAS	no
TABLA CON GANCHO	no
TELÉFONO DE BODEGA	no
TERMÓMETRO	no
TERMOMETRO DIGITAL (DESCOMPUESTO)	no
TIJERAS	no
TINTA CANON 190 CYAN	no
TINTA CANON 190 MAGENTA	no
TINTA CANON 190 NEGRO	no
TINTA CANON 190 YELLOW	no
TINTA EPSON 544 BLACK	no
TINTA EPSON 544 CYAN	no
TINTA EPSON 544 MAGENTA	no
TINTA EPSON 544 YELLOW	no
TINTA EPSON 664 BLACK	no
TINTA EPSON 664 CYAN	no
TINTA EPSON 664 MAGENTA	no
TINTA EPSON 664 YELLOW	no
TINTA EPSON 673 BLACK	no
TINTA EPSON 673 CYAN	no
TINTA EPSON 673 LIGHT CYAN	no
TINTA EPSON 673 LIGHT MAGENTA	no
TINTA EPSON 673 MAGENTA	no

Materia Prima	Impacto en operación
TINTA EPSON 673 YELLOW	no
TINTA PARA ALMOHADILLA COLOR NEGRO	no
TINTA PARA ALMOHADILLA COLOR ROJO	no
TINTA PARA SELLO COLOR AZUL	no
TINTA PARA SELLO COLOR NEGRO	no
TINTA PARA SELLO COLOR ROJO	no
TOALLAS DE LIMPIEZA	no
TOALLAS DESINFECTANTES BRILLANTI	no
TOALLAS HÚMEDAS	no
TOALLAS PARA ULTRASONIDO	sí
TOALLAS SANITARIAS	sí
TOALLITAS DE ALCOHOL	no
TONER 30A NEGRO	sí
TONER HP 103A	sí
TONER HP 17A	sí
TONER HP 85A	sí
TONER KYOCERA	sí
TRANSPORE	sí
TRAPEADOR (CANTEL)	no
TRAPEADOR (PARA PROTOCOLO)	no
TRITURADORA DE PAPEL	no
VASO DE PAPEL TIPO CONO	no
VASO MEDIDOR 30 ONZ	no
VASOS HUMIDIFICADOR PARA TANQUE DE OXÍGENO	sí

H. Selección de materias primas para modelos de inventarios.

Cuadro No. 20. Selección de materias primas.

Materia Prima	Clasificación ABC	Impacto en la operación	Modelo de inventario
AGUA ESTÉRIL PARA INYECCIÓN	B	sí	sí
ALCOHOL ETÍLICO	B	sí	sí
BATAS DE TELA	B	sí	sí
BATAS DESECHABLES	B	sí	sí
BATAS DESECHABLES	B	sí	sí
BOBINAS DE PAPEL KRAFT	B	sí	sí
BOLSA DE ELECTRODOS ADULTO (BOLSA DE 30 UNIDADES)	B	sí	sí
BOLSA PARA ENEMA LLENA	B	sí	sí
BOLSA PARA ENEMA VACÍA	B	sí	sí
BOTE ROJO ECOTERMO	B	sí	sí
BOTE SUSPENSIÓN DE SULFATO DE BARIO	B	sí	sí
CÁNULA ADULTO	B	sí	sí
CÁNULA NIÑO	B	sí	sí
CAVICIDE (GALÓN 3 RECARGAS)	A	sí	sí
CONECTOR (CODISTER)	B	sí	sí
CONECTOR DE DOBLE VÍA	B	sí	sí
CONECTOR DE UNA VÍA	B	sí	sí
DEXAMETASONA – AMPOLLA	B	sí	sí
DICLOFENACO – AMPOLLA	B	sí	sí
DOLGENAL - TABLETA	B	sí	sí
DOLGENAL – AMPOLLA	B	sí	sí
DORMICUM MIDAZOLAM – AMPOLLA	B	sí	sí
EPINEFRINA – AMPOLLA	B	sí	sí
ESPÉCULO VAGINAL – LARGE	B	sí	sí
GEL LUBRICANTE KY	B	sí	sí
GEL PARA ULTRASONIDO	A	sí	sí

Materia Prima	Clasificación ABC	Impacto en la operación	Modelo de inventario
GUANTE ESTERIL NO. 6	A	sí	sí
GUANTE ESTERIL NO. 7	A	sí	sí
GUANTE ESTERIL NO. 7.5	A	sí	sí
GUANTE ESTERIL NO. 8	A	sí	sí
HISTAPRIN – AMPOLLA	B	sí	sí
JERINGA PARA INYECTOR SOLARIS RM	A	sí	sí
JERINGAS PARA INYECTOR (OPTYRAY)	A	sí	sí
JERINGAS PARA INYECTOR KIT DUAL SOLARIS - TAC -	A	sí	sí
LLAVE DE TRES VÍAS	B	sí	sí
LYCLEAN	B	sí	sí
MANGUERA TRANSPARENTE PARA TAC	B	sí	sí
METRICIDE	A	sí	sí
MICROPORE	B	sí	sí
NAUSEOL – AMPOLLA	B	sí	sí
NYLON TRANSPARENTE PARA RESONANCIA	B	sí	sí
PAÑALES EFECTIVE PARA ADULTO	B	sí	sí
PAQUETE DE 20 UNIDADES PAPEL FOTOCARTA NKT - DMO	B	sí	sí
PAQUETE DE 20 UNIDADES PAPEL FOTOCARTA NKT - TAC	B	sí	sí
PAQUETE DE 20 UNIDADES PAPEL FOTOCARTA NKT - USG	B	sí	sí
PELÍCULA AGFA 10 X 12 RX	A	sí	sí
PELÍCULA AGFA 14 X 17 RM	A	sí	sí
PELÍCULA AGFA 14 X 17 RX	A	sí	sí
PELÍCULA FUJI 11 X 14 USG	A	sí	sí
PELÍCULA FUJI 14 X 17 RM	A	sí	sí
PELÍCULA FUJI 14 X 17 TAC	A	sí	sí
PELÍCULA FUJI 14 X 17 USG	A	sí	sí

Materia Prima	Clasificación ABC	Impacto en la operación	Modelo de inventario
SOLUCIÓN DAYKIN	B	sí	sí
SOLUCIÓN DEXTROSA AL 5 % 500 ML	B	sí	sí
SOLUCIÓN HARTMANN 500 ML	B	sí	sí
SOLUCIÓN SALINA 250 ML	B	sí	sí
SOLUCIÓN SALINA 500 ML	B	sí	sí
SONDA BARDEX DE DOS VÍAS	B	sí	sí
SONOCATH CATÉTER PARA HSG	A	sí	sí
TOALLAS PARA ULTRASONIDO	B	sí	sí
TOALLAS SANITARIAS	B	sí	sí
TONER 30A NEGRO	A	sí	sí
TONER HP 103A	A	sí	sí
TONER HP 17A	A	sí	sí
TONER HP 85A	A	sí	sí
TONER KYOCERA	A	sí	sí
TRANSPORE	B	sí	sí
VASOS HUMIDIFICADOR PARA TANQUE DE OXÍGENO	B	sí	sí

I. Demanda media mensual de materias primas

Cuadro No. 21. Demanda media mensual de materias primas.

Producto	Demanda	Dimensional de consumo	Dimensional de compra
ACETAMINOFEN - TABLETA	22	UNIDAD	UNIDAD
AGUA ESTÉRIL PARA INYECCIÓN	1	UNIDAD	UNIDAD
AGUJAS DESECHABLE NO. 21	1	UNIDAD	UNIDAD
AGUJAS DESECHABLE NO. 18	103	UNIDAD	UNIDAD
AGUJAS DESECHABLE NO. 23	0	UNIDAD	UNIDAD
ALCOHOL ETÍLICO	14397	ML	GALÓN
ALKA-SELTZER	9	UNIDAD	UNIDAD

Producto	Demanda	Dimensional de consumo	Dimensional de compra
AMINOFILINA - AMPOLLA	0	UNIDAD	UNIDAD
ANGIOCATH NO. 18	73	UNIDAD	UNIDAD
ANGIOCATH NO. 20	104	UNIDAD	UNIDAD
ANGIOCATH NO. 22	152	UNIDAD	UNIDAD
ANGIOCATH NO. 24	40	UNIDAD	UNIDAD
ATENOLOL - TABLETA	1	UNIDAD	UNIDAD
ATROPINA – AMPOLLA	0	UNIDAD	UNIDAD
BALINES PARA MAMOGRAFÍA	1	UNIDAD	UNIDAD
BATAS DE TELA	8	UNIDAD	UNIDAD
BATAS DESECHABLES	216	UNIDAD	UNIDAD
BOBINAS DE PAPEL KRAFT	14	UNIDAD	UNIDAD
BOLSA DE ELECTRODOS ADULTO (BOLSA DE 30 UNIDADES)	2	UNIDAD	BOLSA 30 UNIDADES
BOLSA DE GASAS (10 UNIDADES)	0	UNIDAD	UNIDAD
BOLSA PARA ENEMA LLENA	1	UNIDAD	UNIDAD
BOLSA PARA ENEMA VACÍA	88	UNIDAD	UNIDAD
BOLSAS DE DOS LIBRAS PARA PROTOCOLO	106	UNIDAD	UNIDAD
BOLSAS DE ECOTERMO GRANDES	18	UNIDAD	UNIDAD
BOLSAS DE ECOTERMO PEQUEÑAS	9	UNIDAD	UNIDAD
BOTE ROJO ECOTERMO	2	UNIDAD	UNIDAD
BOTE SUSPENSIÓN DE SULFATO DE BARIO	14	UNIDAD	UNIDAD
CÁNULA ADULTO	1	UNIDAD	UNIDAD
CÁNULA NIÑO	1	UNIDAD	UNIDAD
CARPETAS POLICLÍNICA	171	UNIDAD	UNIDAD
CAVICIDE (GALÓN 3 RECARGAS)	210	ML	GALÓN - 4 RECARGAS
COBERTOR PARA ZAPATO DESECHABLE	92	UNIDAD	UNIDAD
CONECTOR (CODISTER)	18	UNIDAD	UNIDAD
CONECTOR DE DOBLE VÍA	25	UNIDAD	UNIDAD

Producto	Demanda	Dimensional de consumo	Dimensional de compra
CONECTOR DE UNA VÍA	183	UNIDAD	UNIDAD
DEXAMETASONA – AMPOLLA	2	UNIDAD	AMPOLLA
DIAZEPAN - TABLETA	0	UNIDAD	UNIDAD
DICLOFENACO - TABLETA	5	UNIDAD	UNIDAD
DOLGENAL - TABLETA	2	UNIDAD	TABLETA
DOLGENAL – AMPOLLA	0	UNIDAD	UNIDAD
DORMICUM MIDAZOLAM – AMPOLLA	1	UNIDAD	UNIDAD
DVD PORTADA BLANCA - POLICLÍNICA	95	UNIDAD	UNIDAD
EPINEFRINA – AMPOLLA	0	UNIDAD	UNIDAD
EQUIPO PERICRANEAL NO. 21	2	UNIDAD	UNIDAD
EQUIPO PERICRANEAL NO. 22	39	UNIDAD	UNIDAD
EQUIPO PERICRANEAL NO. 23	40	UNIDAD	UNIDAD
EQUIPO PERICRANEAL NO. 25	5	UNIDAD	UNIDAD
ESPÉCULO VAGINAL – LARGE	30	UNIDAD	UNIDAD
ESPÉCULO VAGINAL – SMALL	0	UNIDAD	UNIDAD
FUNDA PARA CD O DVD	30	UNIDAD	UNIDAD
GASA ESTERIL EN SOBRE	1	UNIDAD	UNIDAD
GEL LUBRICANTE KY	2	UNIDAD	UNIDAD
GEL PARA ULTRASONIDO	4	UNIDAD	UNIDAD
GORRO DESECHABLE	92	UNIDAD	UNIDAD
GUANTE ESTERIL NO. 6	18	UNIDAD	UNIDAD
GUANTE ESTERIL NO. 7	9	UNIDAD	UNIDAD
GUANTE ESTERIL NO. 7.5	3	UNIDAD	UNIDAD
GUANTE ESTERIL NO. 8	14	UNIDAD	UNIDAD
HISTAPRÍN - TABLETAS	6	UNIDAD	UNIDAD
HISTAPRÍN – AMPOLLA	15	UNIDAD	UNIDAD
HOJA CONTROL PACIENTE TAC Y FLURO	60	UNIDAD	UNIDAD
HOJA DE CONTRASEÑA RECEPCIÓN	1800	UNIDAD	UNIDAD
HOJA DE MAMOGRAFÍA	50	UNIDAD	UNIDAD

Producto	Demanda	Dimensional de consumo	Dimensional de compra
HOJA DE TAC DATOS DEL PACIENTE	498	UNIDAD	UNIDAD
HOJA DE TAC PARA AUTORIZACIÓN DE MEDIO DE CONTRASTE	300	UNIDAD	UNIDAD
HOJA DE VALE PARA MEDIO DE CONTRASTE	300	UNIDAD	UNIDAD
HOJA DENSITOMETRÍA ÓSEA	50	UNIDAD	UNIDAD
HOJA ENTREVISTA DE RESONANCIA	150	UNIDAD	UNIDAD
HOJA PORTADA PARA USG IGSS	50	UNIDAD	UNIDAD
IBUPROFENO - TABLETA	20	UNIDAD	UNIDAD
JERINGA DESECHABLE 10 CC	64	UNIDAD	UNIDAD
JERINGA DESECHABLE 20 CC	109	UNIDAD	UNIDAD
JERINGA DESECHABLE 3 CC	2	UNIDAD	UNIDAD
JERINGA DESECHABLE 5 CC	464	UNIDAD	UNIDAD
JERINGA DESECHABLE 50 ML	3	UNIDAD	UNIDAD
JERINGA PARA INYECTOR SOLARIS RM	5	UNIDAD	UNIDAD
JERINGAS DE IRRIGACIÓN DE PISTÓN	7	UNIDAD	UNIDAD
JERINGAS PARA INYECTOR (OPTYRAY)	6	UNIDAD	UNIDAD
JERINGAS PARA INYECTOR KIT DUAL SOLARIS - TAC -	22	UNIDAD	UNIDAD
LLAVE DE TRES VÍAS	248	UNIDAD	UNIDAD
LYCLEAN	1	UNIDAD	UNIDAD
MALOX - TABLETA	11	UNIDAD	UNIDAD
MANGUERA TRANSPARENTE PARA TAC	0	UNIDAD	UNIDAD
METRICIDE	756	ML	GALÓN
MICROPORE	1	UNIDAD	UNIDAD
NAUSEOL - TABLETA	1	UNIDAD	UNIDAD
NAUSEOL – AMPOLLA	20	UNIDAD	UNIDAD
NYLON TRANSPARENTE PARA RESONANCIA	1	UNIDAD	UNIDAD
PAÑALES EFECTIVE PARA ADULTO	11	UNIDAD	PAQUETE
PAÑALES HUGGIES G3	3	UNIDAD	UNIDAD

Producto	Demanda	Dimensional de consumo	Dimensional de compra
PAÑALES HUGGIES P1 O CHIQUITINES "S"	0	UNIDAD	UNIDAD
PAQUETE DE 20 UNIDADES PAPEL FOTOCARTA NKT - DMO	8	UNIDAD	PAQUETE
PAQUETE DE 20 UNIDADES PAPEL FOTOCARTA NKT - TAC	13	UNIDAD	PAQUETE
PAQUETE DE 20 UNIDADES PAPEL FOTOCARTA NKT - USG	18	UNIDAD	PAQUETE
PELÍCULA AGFA 10 X 12 RX	2	UNIDAD	CAJA
PELÍCULA AGFA 14 X 17 RM	3	UNIDAD	CAJA
PELÍCULA AGFA 14 X 17 RX	8	UNIDAD	CAJA
PELÍCULA FUJI 11 X 14 USG	1	UNIDAD	CAJA
PELÍCULA FUJI 14 X 17 RM	18	UNIDAD	CAJA
PELÍCULA FUJI 14 X 17 TAC	21	UNIDAD	CAJA
PELÍCULA FUJI 14 X 17 USG	11	UNIDAD	CAJA
RESMA DE HOJAS MEMBRETADAS POLICLÍNICA	12	UNIDAD	UNIDAD
SAL ANDREWS EXP	6	UNIDAD	UNIDAD
SELLO DE HEPARINA (STOPPER)	13	UNIDAD	UNIDAD
SERTAL COMPUESTO - TABLETA	4	UNIDAD	UNIDAD
SERTAL COMPUESTO – AMPOLLA	11	UNIDAD	UNIDAD
SOBRES GRANDES DE CARTÓN POLICLÍNICA	685	UNIDAD	PAQUETE
SOBRES GRANDES DE PAPEL POLICLÍNICA	1405	UNIDAD	PAQUETE
SOBRES MEDIANOS DE PAPEL POLICLÍNICA	141	UNIDAD	PAQUETE
SOLUCIÓN DAYKIN	2706	UNIDAD	UNIDAD
SOLUCIÓN DEXTROSA AL 5 % 500 ML	0	UNIDAD	UNIDAD
SOLUCIÓN HARTMANN 500 ML	0	UNIDAD	UNIDAD
SOLUCIÓN SALINA 100 ML	0	UNIDAD	UNIDAD
SOLUCIÓN SALINA 250 ML	35	UNIDAD	UNIDAD
SOLUCIÓN SALINA 500 ML	5	UNIDAD	UNIDAD
SONDA BARDEX DE DOS VÍAS	0	UNIDAD	UNIDAD
SONDA FOLEY NO. 12	2	UNIDAD	UNIDAD

Producto	Demanda	Dimensional de consumo	Dimensional de compra
SONDA FOLEY NO. 14	2	UNIDAD	UNIDAD
SONDA FOLEY NO. 20	1	UNIDAD	UNIDAD
SONDAS DE ALIMENTACIÓN NO. 5	13	UNIDAD	UNIDAD
SONDAS DE ALIMENTACIÓN NO. 8	5	UNIDAD	UNIDAD
SONDAS NELATÓN NO. 14	1	UNIDAD	UNIDAD
SONDAS NELATÓN NO. 18	1	UNIDAD	UNIDAD
SONOCATH CATÉTER PARA HSG	14	UNIDAD	UNIDAD
TABCIN GRIPE Y TOS	7	UNIDAD	CAJA
TABLETA ALKA AD	3	UNIDAD	CAJA
TALONARIOS DE ÓRDENES MÉDICAS POLICLÍNICA	46	UNIDAD	PAQUETE
TALONARIOS DE RECETAS	0	UNIDAD	UNIDAD
TOALLAS PARA ULTRASONIDO	5	UNIDAD	CAJA
TOALLAS SANITARIAS	14	UNIDAD	CAJA
TONER 30A NEGRO	0	UNIDAD	UNIDAD
TONER HP 103A	1	UNIDAD	UNIDAD
TONER HP 17A	0	UNIDAD	UNIDAD
TONER HP 85A	3	UNIDAD	UNIDAD
TONER KYOCERA	0	UNIDAD	UNIDAD
TRANSPORE	17	UNIDAD	UNIDAD
VASOS HUMIDIFICADOR PARA TANQUE DE OXÍGENO	1	UNIDAD	UNIDAD
VENOCLISIS (INFUSION SET)	17	UNIDAD	UNIDAD

J. Modelos de inventarios

Cuadro No. 22. Modelos de inventarios.

Producto	Dimensional	Cantidad de pedido	Punto de reorden	Inventario de seguridad
AGUA ESTÉRIL PARA INYECCIÓN	UNIDAD	7	3	2
ALCOHOL ETÍLICO	GALÓN	5	7	3
BATAS DE TELA	UNIDAD	11	31	22
BATAS DESECHABLES	UNIDAD	76	415	198
BATAS DESECHABLES	UNIDAD	76	415	198
BOBINAS DE PAPEL KRAFT	UNIDAD	9	17	4
BOLSA DE ELECTRODOS ADULTO (BOLSA DE 30 UNIDADES)	BOLSA 30 UNIDADES	4	4	2
BOLSA PARA ENEMA LLENA	UNIDAD	3	5	3
BOLSA PARA ENEMA VACÍA	UNIDAD	30	129	41
BOTE ROJO ECOTERMO	UNIDAD	6	3	1
BOTE SUSPENSIÓN DE SULFATO DE BARIO	UNIDAD	10	22	8
CÁNULA ADULTO	UNIDAD	5	3	2
CÁNULA NIÑO	UNIDAD	4	3	2
CAVICIDE (GALÓN 3 RECARGAS)	GALÓN	3	6	4
CONECTOR (CODISTER)	UNIDAD	18	71	53
CONECTOR DE DOBLE VÍA	UNIDAD	12	67	42
CONECTOR DE UNA VÍA	UNIDAD	51	341	158
DEXAMETASONA – AMPOLLA	AMPOLLA	5	4	3
DICLOFENACO – AMPOLLA	UNIDAD	0	0	0
DOLGENAL - TABLETA	TABLETA	5	8	6
DOLGENAL – AMPOLLA	UNIDAD	1	1	1
DORMICUM MIDAZOLAM – AMPOLLA	UNIDAD	4	3	3
EPINEFRINA – AMPOLLA	UNIDAD	3	1	1
ESPÉCULO VAGINAL – LARGE	UNIDAD	52	42	12

Producto	Dimensional	Cantidad de pedido	Punto de reorden	Inventario de seguridad
GEL LUBRICANTE KY	UNIDAD	7	4	2
GEL PARA ULTRASONIDO	UNIDAD	3	6	2
GUANTE ESTERIL NO. 6	UNIDAD	10	28	10
GUANTE ESTERIL NO. 7	UNIDAD	7	23	14
GUANTE ESTERIL NO. 7.5	UNIDAD	4	13	10
GUANTE ESTERIL NO. 8	UNIDAD	9	27	14
HISTAPRÍN – AMPOLLA	UNIDAD	14	64	49
JERINGA PARA INYECTOR SOLARIS RM	UNIDAD	4	10	6
JERINGAS PARA INYECTOR (OPTYRAY)	UNIDAD	4	15	9
JERINGAS PARA INYECTOR KIT DUAL SOLARIS - TAC -	UNIDAD	7	29	7
LLAVE DE TRES VÍAS	UNIDAD	115	408	160
LYCLEAN	UNIDAD	5	2	1
MANGUERA TRANSPARENTE PARA TAC	UNIDAD	1	1	1
METRICIDE	GALÓN	2	3	2
MICROPORE	UNIDAD	6	3	2
NAUSEOL – AMPOLLA	UNIDAD	20	36	17
NYLON TRANSPARENTE PARA RESONANCIA	UNIDAD	6	3	2
PAÑALES EFECTIVE PARA ADULTO	PAQUETE	10	15	4
PAQUETE DE 20 UNIDADES PAPEL FOTOCARTA NKT - DMO	PAQUETE	15	15	7
PAQUETE DE 20 UNIDADES PAPEL FOTOCARTA NKT - TAC	PAQUETE	18	31	18
PAQUETE DE 20 UNIDADES PAPEL FOTOCARTA NKT - USG	PAQUETE	22	30	13
PELÍCULA AGFA 10 X 12 RX	CAJA	1	3	1
PELÍCULA AGFA 14 X 17 RM	CAJA	1	15	11
PELÍCULA AGFA 14 X 17 RX	CAJA	2	13	5

Producto	Dimensional	Cantidad de pedido	Punto de reorden	Inventario de seguridad
PELÍCULA FUJI 11 X 14 USG	CAJA	1	2	1
PELÍCULA FUJI 14 X 17 RM	CAJA	3	23	5
PELÍCULA FUJI 14 X 17 TAC	CAJA	3	27	6
PELÍCULA FUJI 14 X 17 USG	CAJA	2	17	6
SOLUCIÓN DAYKIN	UNIDAD	2	1	1
SOLUCIÓN DEXTROSA AL 5 % 500 ML	UNIDAD	3	1	1
SOLUCIÓN HARTMANN 500 ML	UNIDAD	3	1	1
SOLUCIÓN SALINA 250 ML	UNIDAD	46	44	9
SOLUCIÓN SALINA 500 ML	UNIDAD	16	11	7
SONDA BARDEX DE DOS VÍAS	UNIDAD	3	1	1
SONOCATH CATÉTER PARA HSG	UNIDAD	7	22	8
TOALLAS PARA ULTRASONIDO	CAJA	14	19	14
TOALLAS SANITARIAS	CAJA	30	37	23
TONER 30A NEGRO	UNIDAD	1	1	1
TONER HP 103A	UNIDAD	1	2	1
TONER HP 17A	UNIDAD	1	1	1
TONER HP 85A	UNIDAD	2	5	3
TONER KYOCERA	UNIDAD	1	1	1
TRANSPORTE	UNIDAD	21	20	3
VASOS HUMIDIFICADOR PARA TANQUE DE OXÍGENO	UNIDAD	5	3	2

K. Costos de inventario de materias primas.

Cuadro No. 23. Costos de inventario.

Materia Prima	Costo Unitario	Demanda	Costo total
PELÍCULA FUJI 14 X 17 TAC	Q 1,580.00	21	Q 33,180.00
PELÍCULA FUJI 14 X 17 USG	Q 1,580.00	12	Q 18,960.00
PELÍCULA AGFA 14 X 17 RX	Q 1,615.00	9	Q 14,535.00
CONECTOR DE UNA VÍA	Q 35.00	183	Q 6,405.00
PELÍCULA AGFA 11 X 14 USG-HPQ	Q 1,474.00	4	Q 5,896.00
PELÍCULA AGFA 14 X 17 RM	Q 1,615.00	4	Q 6,460.00
JERINGAS PARA INYECTOR KIT DUAL SOLARIS - TAC -	Q 225.00	22	Q 4,950.00
PELÍCULA AGFA 14 X 17 HPQ	Q 1,615.00	3	Q 4,845.00
PELÍCULA FUJI 14 X 17 RM	Q 1,580.00	3	Q 4,740.00
BOLSA PARA ENEMA VACÍA	Q 49.28	88	Q 4,336.64
BATAS DESECHABLES	Q 18.00	217	Q 3,906.00
SOBRES GRANDES DE PAPEL POLICLINICA	Q 2.00	1,405	Q 2,810.00
SONOCATH CATÉTER PARA HSG	Q 181.72	15	Q 2,725.80
CONECTOR DE DOBLE VÍA	Q 95.00	25	Q 2,375.00
SOBRES GRANDES DE CARTÓN POLICLINICA	Q 2.60	685	Q 1,781.00
PELÍCULA AGFA 10 X 12 RX	Q 1,118.40	2	Q 2,236.80

Materia Prima	Costo Unitario	Demanda	Costo total
JERINGAS PARA INYECTOR (OPTYRAY)	Q 185.00	8	Q 1,480.00
BOBINAS DE PAPEL KRAFT	Q 92.50	14	Q 1,295.00
TONER HP 85A	Q 610.00	2	Q 1,220.00
TONER HP 17A	Q 545.00	2	Q 1,090.00
PELÍCULA FUJI 11 X 14 USG	Q 1,474.00	1	Q 1,474.00
JERINGA PARA INYECTOR SOLARIS RM	Q 210.00	5	Q 1,050.00
BOTE SUSPENSIÓN DE SULFATO DE BARIO	Q 69.44	14	Q 972.16
TONER KYOCERA	Q 850.00	1	Q 850.00
GEL PARA ULTRASONIDO	Q 225.00	4	Q 900.00
HISTAPRIN – AMPOLLA	Q 43.49	16	Q 695.84
PAÑALES EFECTIVE PARA ADULTO	Q 53.00	11	Q 583.00
CARPETAS POLICLÍNICA	Q 3.00	171	Q 513.00
CONECTOR (CODISTER)	Q 26.99	18	Q 485.82
MANGUERA TRANSPARENTE PARA TAC	Q 78.50	6	Q 471.00
HOJA DE CONTRASEÑA RECEPCIÓN	Q 0.25	1,800	Q 450.00
TONER HP 103A	Q 350.00	1	Q 350.00
METRICIDE	Q 125.00	3	Q 340.00

Materia Prima	Costo Unitario	Demanda	Costo total
TRANSPORTE	Q 19.45	18	Q 350.10
PAQUETE DE 20 UNIDADES PAPEL FOTOCARTA NKT - USG	Q 18.00	18	Q 324.00
LLAVE DE TRES VÍAS	Q 9.00	35	Q 315.00
ALCOHOL ETÍLICO	Q 75.00	4.00	Q 300.00
BATAS DE TELA	Q 34.15	9	Q 307.35
SOLUCIÓN SALINA 250 ML	Q 8.06	35	Q 282.10
GEL LUBRICANTE KY	Q 18.10	14	Q 253.40
PAQUETE DE 20 UNIDADES PAPEL FOTOCARTA NKT - TAC	Q 20.00	13	Q 260.00
TALONARIOS DE ÓRDENES MÉDICAS POLICLÍNICA	Q 5.00	47	Q 235.00
SOBRES MEDIANOS DE PAPEL POLICLÍNICA	Q 1.50	141	Q 211.50
ESPÉCULO VAGINAL – LARGE	Q 5.50	31	Q 170.50
GEL PARA ELECTRODOS	Q 50.00	3	Q 150.00
ROLLO DE ALGODÓN	Q 35.00	4	Q 140.00
PAQUETE DE 20 UNIDADES PAPEL FOTOCARTA NKT - DMO	Q 18.00	8	Q 144.00
BOLSA PARA ENEMA LLENA	Q 95.00	2	Q 190.00
HOJA DE TAC DATOS DEL PACIENTE	Q 0.25	500	Q 125.00

Materia Prima	Costo Unitario	Demanda	Costo total
EQUIPO PERICRANEAL NO. 23	Q 3.00	40	Q 120.00
EQUIPO PERICRANEAL NO. 22	Q 3.00	40	Q 120.00
BOLSA DE ELECTRODOS ADULTO (BOLSA DE 30 UNIDADES)	Q 75.00	2	Q 150.00
DOLGENAL - TABLETA	Q 50.00	3	Q 150.00
CAVICIDE (GALÓN 3 RECARGAS)	Q 100.00	1	Q 100.00
GUANTE ESTERIL NO. 6	Q 100.00	1	Q 100.00
GUANTE ESTERIL NO. 7	Q 100.00	1	Q 100.00
GUANTE ESTERIL NO. 7.5	Q 100.00	1	Q 100.00
GUANTE ESTERIL NO. 8	Q 100.00	1	Q 100.00
COBERTOR PARA ZAPATO DESECHABLE	Q 0.75	132	Q 99.00
GUANTE LATEX TALLA M POR UNIDAD	Q 95.00	1	Q 95.00
DEXAMETASONA – AMPOLLA	Q 47.25	2	Q 94.50
HOJA DE TAC PARA AUTORIZACIÓN DE MEDIO DE CONTRASTE	Q 0.25	301	Q 75.25
ANGIOCATH NO. 24	Q 4.50	14	Q 63.00
AGUJAS DESECHABLE NO. 18	Q 0.30	204	Q 61.20

Materia Prima	Costo Unitario	Demanda	Costo total
HOJA DE VALE PARA MEDIO DE CONTRASTE	Q 0.20	300	Q 60.00
NYLON TRANSPARENTE PARA RESONANCIA	Q 10.00	6	Q 60.00
GORRO DESECHABLE	Q 0.45	132	Q 59.40
ANGIOCATH NO. 18	Q 4.50	13	Q 58.50
VENOCLISIS (INFUSION SET)	Q 3.30	17	Q 56.10
ANGIOCATH NO. 20	Q 4.50	11	Q 49.50
TOALLAS PARA ULTRASONIDO	Q 12.00	4	Q 48.00
BATAS DESECHABLES XL	Q 14.00	3	Q 42.00
SOLUCIÓN SALINA 500 ML	Q 9.00	5	Q 45.00
CÁNULA NEONATAL	Q 20.00	2	Q 40.00
JERINGAS DE IRRIGACIÓN DE PISTÓN	Q 5.00	8	Q 40.00
SONDAS DE ALIMENTACIÓN NO. 5	Q 3.00	14	Q 42.00
HOJA ENTREVISTA DE RESONANCIA	Q 0.25	151	Q 37.75
TOALLAS HUMEDAS	Q 12.00	3	Q 36.00
BOLSAS DE ECOTERMO PEQUEÑAS	Q 2.50	12	Q 30.00
DORMICUM MIDAZOLAM – AMPOLLA	Q 35.00	1	Q 35.00

Materia Prima	Costo Unitario	Demanda	Costo total
BATAS DESECHABLES M	Q 14.00	2	Q 28.00
BOLSAS DE ECOTERMO GRANDES	Q 3.50	8	Q 28.00
MICROPORE	Q 19.45	2	Q 38.90
VASOS HUMIDIFICADOR PARA TANQUE DE OXÍGENO	Q 27.10	1	Q 27.10
ANGIOCATH NO. 22	Q 4.50	6	Q 27.00
CD PORTADA BLANCA - POLICLÍNICA	Q 1.00	25	Q 25.00
BOTE ROJO ECOTERMO	Q 25.00	1	Q 25.00
SOBRES OFICIO PARA INFORMES POLICLÍNICA (100 UNIDADES CADA UNO)	Q 0.17	133	Q 22.61
MALOX - TABLETA	Q 1.88	11	Q 20.68
IBUPROFENO - TABLETA	Q 1.00	20	Q 20.00
BOLSA DELIVERY (PARA RESULTADO)	Q 6.07	3	Q 18.21
CÁNULA ADULTO	Q 20.00	1	Q 20.00
PAÑALES HUGGIES G3	Q 5.12	4	Q 20.48
TOALLAS SANITARIAS	Q 8.00	2	Q 16.00
EQUIPO PERICRANEAL NO. 25	Q 3.00	6	Q 18.00

Materia Prima	Costo Unitario	Demanda	Costo total
HOJA CONTROL PACIENTE TAC Y FLURO	Q 0.25	60	Q 15.00
DVD PORTADA BLANCA - POLICLÍNICA	Q 1.00	15	Q 15.00
SONDAS DE ALIMENTACIÓN NO. 8	Q 3.00	5	Q 15.00
JERINGA DESECHABLE 5 CC	Q 0.80	16	Q 12.80
HOJA PORTADA PARA USG IGSS	Q 0.25	50	Q 12.50
HOJA DENSITOMETRÍA ÓSEA	Q 0.25	50	Q 12.50
HOJA DE MAMOGRAFÍA	Q 0.25	50	Q 12.50
ACETAMINOFEN - TABLETA	Q 0.50	23	Q 11.50
AGUA ESTÉRIL PARA INYECCIÓN	Q 11.75	1	Q 11.75
SONDA FOLEY NO. 12	Q 5.00	3	Q 15.00
CÁNULA NIÑO	Q 20.00	1	Q 20.00
ALKA-SELTZER	Q 1.00	10	Q 10.00
LYCLEAN	Q 20.00	1	Q 20.00
SONDA FOLEY NO. 14	Q 5.00	2	Q 10.00
SONDA BARDEX DE DOS VÍAS	Q 25.00	1	Q 25.00
EQUIPO PERICRANEAL NO. 21	Q 3.00	3	Q 9.00
TABCIN GRIPE Y TOS	Q 1.00	7	Q 7.00

Materia Prima	Costo Unitario	Demanda	Costo total
HISTAPRÍN - TABLETAS	Q 1.00	6	Q 6.00
SONDAS NELATÓN NO. 14	Q 5.00	2	Q 10.00
TABLETA ALKA AD	Q 2.19	3	Q 6.57
SAL ANDREWS EXP	Q 1.00	6	Q 6.00
DOLGENAL – AMPOLLA	Q 50.00	1	Q 50.00
NAUSEOL – AMPOLLA	Q 25.00	1	Q 25.00
BALINES PARA MAMOGRAFÍA	Q 5.00	1	Q 5.00
RESMA DE HOJAS MEMBRETADAS POLICLÍNICA	Q 0.40	13	Q 5.20
JERINGA DESECHABLE 10 CC	Q 0.80	6	Q 4.80
DICLOFENACO - TABLETA	Q 1.00	5	Q 5.00
SERTAL COMPUESTO - TABLETA	Q 1.00	5	Q 5.00
SONDAS NELATÓN NO. 18	Q 5.00	1	Q 5.00
ATENOLOL - TABLETA	Q 3.14	1	Q 3.14
SOBRES PEQUEÑOS POLICLÍNICA	Q 1.00	3	Q 3.00
SONDA FOLEY NO. 20	Q 5.00	1	Q 5.00
JERINGA DESECHABLE 50 ML	Q 1.50	2	Q 3.00
TALONARIOS DE RECETAS	Q 5.00	1	Q 5.00

Materia Prima	Costo Unitario	Demanda	Costo total
AMINOFILINA - AMPOLLA	Q 5.00	1	Q 5.00
BOLSAS DE DOS LIBRAS PARA PROTOCOLO	Q 0.10	20	Q 2.00
HOJA DE SEDACIÓN DEL PACIENTE	Q 0.25	7	Q 1.75
JERINGA DESECHABLE 20 CC	Q 0.80	2	Q 1.60
SOLUCIÓN SALINA 100 ML	Q 5.00	1	Q 5.00
NAUSEOL - TABLETA	Q 1.00	2	Q 2.00
HOJA DE VALE PARA PELÍCULA	Q 0.25	4	Q 1.00
SOLUCIÓN DEXTROSA AL 5 % 500 ML	Q 10.00	1	Q 10.00
SOLUCIÓN HARTMANN 500 ML	Q 10.00	1	Q 10.00
ATROPINA – AMPOLLA	Q 5.00	1	Q 5.00
EPINEFRINA – AMPOLLA	Q 10.00	1	Q 10.00
SOLUCIÓN DAYKIN	Q 0.01	1	Q 0.01
PAÑALES HUGGIES P1 O CHIQUITINES "S"	Q 3.00	1	Q 3.00
GASA ESTERIL EN SOBRE	Q 1.00	1	Q 1.00
AGUJAS DESECHABLE NO. 21	Q 0.30	1	Q 0.30
BOLSA DE GASAS (10 UNIDADES)	Q 0.50	1	Q 0.50
AGUJAS DESECHABLE NO. 23	Q 0.30	1	Q 0.30

Materia Prima	Costo Unitario	Demanda	Costo total
HOJA INFORME AL PATRONO IGSS	Q 0.25	-	Q -
SOLUCIÓN SUERO MIXTO AL 5 % 500 ML	Q 10.00	25	Q 250.00
CÁNULA ADULTO NASAL DE 4MTS	Q 20.00	40	Q 800.00
CÁNULA ADULTO NASAL DE 7 MTS - RM	Q 20.00	55	Q 1,100.00
EXTENSORES DE CÁNULA	Q 10.00	76	Q 760.00
MASCARILLA NIÑO PARA NEBULIZAR	Q -	-	Q -
MASCARILLA ADULTO PARA NEBULIZAR	Q -	-	Q -
ESPÉCULO VAGINAL – MEDIUM	Q -	-	Q -
ESPÉCULO VAGINAL – SMALL	Q -	1	Q -
BUSCAPINA - TABLETA	Q -	-	Q -
BUSCAPINA – AMPOLLA	Q 15.00	13	Q 195.00
DICLOFENACO – AMPOLLA	Q 20.00	21	Q 420.00
RANITIDINA - AMPOLLA	Q 25.00	46	Q 1,150.00
SERTAL COMPUESTO – AMPOLLA	Q -	-	Q -
RIÑÓN	Q 25.00	33	Q 825.00
PAPEL HIGIÉNICO SCOTT	Q 3.00	8	Q 24.00
RASURADORAS	Q 1.00	24	Q 24.00

Materia Prima	Costo Unitario	Demanda	Costo total
BOLSA DE ELECTRODOS NIÑO (BOLSA DE 30 UNIDADES)	Q -	-	Q -
PACHA PARA BEBE	Q 15.00	8	Q 120.00
MAMILA	Q 5.00	14	Q 70.00
TAPON PARA OIDOS	Q 3.00	18	Q 54.00
SONDAS DE ALIMENTACIÓN NO. 3	Q 3.00	28	Q 84.00
SONDAS DE ALIMENTACIÓN NO. 6	Q 3.00	25	Q 75.00
ADAPTADORES PARA SONDAS DE ENEMA	Q 2.00	30	Q 60.00
SONDA DE SUCCIÓN NO. 10	Q 4.00	6	Q 24.00
SONDA DE SUCCIÓN NO. 12	Q 4.00	7	Q 28.00
SONDA DE SUCCIÓN NO. 14	Q 4.00	5	Q 20.00
SONDA FOLEY NO. 16	Q 5.00	36	Q 180.00
SONDAS NELATÓN NO. 12	Q 5.00	24	Q 120.00
CATÉTER DE BALÓN FOLEY (CON ESPONJITA BLANCA)	Q 100.00	65	Q 6,500.00
BALÓN INFLADOR (COLOR AZUL)	Q 100.00	59	Q 5,900.00
PELÍCULA AGFA 10 X 12 MAMO (DESCONTINUADA)	Q -	-	Q -
TERMÓMETRO	Q 15.00	-	Q -

Materia Prima	Costo Unitario	Demanda	Costo total
TERMOMETRO DIGITAL (DESCOMPUESTO)	Q 70.00	-	Q -
LAPICERO ÚTIL PLUS DEL DR. LUIS FERNANDO	Q 1.25	10	Q 12.50
CD MAXEL 80 min / 700mb	Q 0.75	4	Q 3.00
TONER SAMSUNG 104X	Q -	-	Q -
TONER SAMSUNG 108S	Q -	-	Q -
TONER HP 49A	Q -	-	Q -
TINTA PARA SELLO COLOR NEGRO	Q 7.00	1	Q 7.00
TINTA PARA SELLO COLOR AZUL	Q 7.00	1	Q 7.00
TINTA PARA SELLO COLOR ROJO	Q 7.00	1	Q 7.00
TINTA PARA ALMOHADILLA COLOR ROJO	Q 10.00	1	Q 10.00
TINTA PARA ALMOHADILLA COLOR NEGRO	Q 10.00	1	Q 10.00
FUNDA PARA CD O DVD	Q 0.25	150	Q 37.50
CINTA DE EMPAQUE	Q 25.00	10	Q 250.00
ALMOHADILLA PARA SELLOS	Q 10.00	3	Q 30.00
SELLO FECHADOR	Q -	-	Q -
SELLO DE HEPARINA (STOPPER)	Q 3.00	15	Q 45.00
JERINGA DESECHABLE 3 CC	Q -	3	Q -

Materia Prima	Costo Unitario	Demanda	Costo total
GUANTES LATEX TALLA M POR CAJA	Q -	-	Q -
AMONIO CUATERNARIO PARA FUMIGADOR 3M	Q 150.00	5	Q 750.00
PINZA HEMOSTATICA	Q 210.00	7	Q 1,470.00
DIAZEPAM - TABLETA	Q 3.11	5	Q 15.55
CUCHILLA DE REPUESTO COMBI	Q 185.00	5	Q 925.00
PINZA DE ANILLOS	Q 102.00	8	Q 816.00
TONER 30A NEGRO	Q 550.00	6	Q 3,300.00
toner HP 85A	Q 610.00	6	Q 3,660.00
TONER 30A NEGRO	Q 550.00	4	Q 2,200.00
TINTA CANON 190 CYAN	Q 125.00	8	Q 1,000.00
TINTA CANON 190 MAGENTA	Q 125.00	8	Q 1,000.00
TINTA CANON 190 NEGRO	Q 125.00	7	Q 875.00
TINTA CANON 190 YELLOW	Q 125.00	5	Q 625.00
TINTA EPSON 544 BLACK	Q 95.00	9	Q 855.00
TINTA EPSON 544 CYAN	Q 95.00	11	Q 1,045.00
TINTA EPSON 544 MAGENTA	Q 95.00	12	Q 1,140.00
TINTA EPSON 544 YELLOW	Q 95.00	14	Q 1,330.00

Materia Prima	Costo Unitario	Demanda	Costo total
TINTA EPSON 664 BLACK	Q 95.00	7	Q 665.00
TINTA EPSON 664 CYAN	Q 95.00	9	Q 855.00
TINTA EPSON 664 MAGENTA	Q 95.00	10	Q 950.00
TINTA EPSON 664 YELLOW	Q 95.00	13	Q 1,235.00
TINTA EPSON 673 BLACK	Q 95.00	6	Q 570.00
TINTA EPSON 673 CYAN	Q 95.00	7	Q 665.00
TINTA EPSON 673 LIGHT CYAN	Q 95.00	8	Q 760.00
TINTA EPSON 673 LIGHT MAGENTA	Q 95.00	16	Q 1,520.00
TINTA EPSON 673 MAGENTA	Q 95.00	12	Q 1,140.00
TINTA EPSON 673 YELLOW	Q 95.00	8	Q 760.00
LYSOL GRANDE	Q 83.75	5	Q 418.75
Lidocaína	Q 70.00	15	Q 1,050.00
LÁMPARA DE SANITIZACIÓN UV	Q 225.00	2	Q 450.00
GOJO – JABÓN PARA MANOS EN ESPUMA	Q 145.00	11	Q 1,595.00
GEL ANTIBACTERIAL EN DISPENSADOR	Q 169.00	9	Q 1,521.00
FRASCO DE CAFÉ	Q 50.00	6	Q 300.00
GEL ANTIBACTERIAL (GALON 8-9 RECARGAS)	Q 75.00	9	Q 675.00

Materia Prima	Costo Unitario	Demanda	Costo total
FOCOS AHORRADORES	Q 10.00	5	Q 50.00
Desinfectante	Q 80.00	3	Q 240.00
DERMASAN – JABÓN CREMOSO PARA MANOS	Q 80.00	5	Q 400.00
CARTUCHO CANON 126 BLACK	Q 125.00	6	Q 750.00
CARTUCHO CANON 126 CYAN	Q 125.00	6	Q 750.00
CARTUCHO CANON 126 MAGENTA	Q 125.00	7	Q 875.00
CARTUCHO CANON 126 YELLOW	Q 125.00	7	Q 875.00
CARTUCHO CANON 210	Q 125.00	6	Q 750.00
CARTUCHO CANON 211	Q 125.00	9	Q 1,125.00
CARTUCHO CANON 40 NEGRO	Q 125.00	5	Q 625.00
CARTUCHO CANON 41 COLOR	Q 125.00	10	Q 1,250.00
CARTUCHO DE CINTA EPSON LX-300	Q 125.00	7	Q 875.00
CARTUCHO EPSON 82N BLACK	Q 125.00	11	Q 1,375.00
CARTUCHO EPSON 82N CYAN	Q 125.00	10	Q 1,250.00
CARTUCHO EPSON 82N LIGHT CYAN	Q 125.00	13	Q 1,625.00
CARTUCHO EPSON 82N LIGHT MAGENTA	Q 125.00	12	Q 1,500.00
CARTUCHO EPSON 82N MAGENTA	Q 125.00	11	Q 1,375.00

Materia Prima	Costo Unitario	Demanda	Costo total
CARTUCHO EPSON 82N YELLOW	Q 125.00	9	Q 1,125.00
CARTAPACIO RECICLABLE.	Q 12.00	24	Q 288.00
CARTAPACIO TAMAÑO CARTA	Q 12.00	45	Q 540.00
CARTAPACIO TAMAÑO MEDIA CARTA	Q 12.00	53	Q 636.00
CARTAPACIO TAMAÑO MEDIO OFICIO	Q 12.00	39	Q 468.00
CARTAPACIO TAMAÑO OFICIO	Q 12.00	66	Q 792.00
CAJA GRANDE DE TÉ NEGRO	Q 30.00	5	Q 150.00
CAJA PEQUEÑA DE TÉ NEGRO	Q 15.00	5	Q 75.00
AMONIO CUATERNARIO PARA ATOMIZADOR 3M	Q 150.00	8	Q 1,200.00
AMONIO CUATERNARIO PARA FUMIGADOR 3M	Q 150.00	7	Q 1,050.00
Costo esperado			Q 218,540.21