



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“ELABORACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA LA CRUZ
ROJA ECUATORIANA – JUNTA PROVINCIAL DE TUNGURAHUA”**

Proyecto de Titulación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial.

Autor (es):

Caguasango Chanatasig Doris Elizabeth

Tutor Académico:

Ing. MSc. Cristian Xavier Espín Beltrán

Latacunga – Ecuador

2022

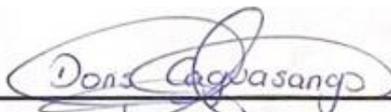


DECLARACIÓN DE AUTORIA

Yo, Caguasango Chanatasig Doris Elizabeth, con número de cédula 180492031 — 0, declaro ser autora del presenta proyecto de investigación: "ELABORACIÓN DE UN SISTEMA DE INVENTARIOS PARA A CRUZ ROJA ECUATORIANA - JUNTA PROVINCIAL DE TUNGURAHUA", siendo el Ing. M.Sc. Cristián Xavier Espín

Beltrán tutor del presente de trabajo investigativo; y eximo expresamente la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, es de mi responsabilidad.


Caguasango Chanatasig Doris Elizabeth
c.c. 180420310-0

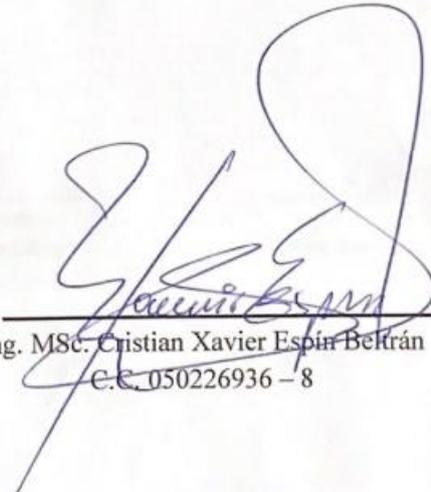


AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“ELABORACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA LA CRUZ ROJA ECUATORIANA – JUNTA PROVINCIAL DE TUNGURAHUA”, de Caguasango Chanatasig Doris Elizabeth, de la carrera de Ingeniería Industrial, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico – técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, febrero de 2023



Ing. MSc. Cristian Xavier Espín Beltrán
C.C. 050226936 – 8



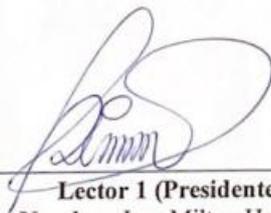
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

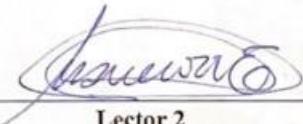
En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas; por cuanto, el postulante: Caguasango Chanatasig Doris Elizabeth, con el título de Proyecto de titulación: **“ELABORACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA LA CRUZ ROJA – JUNTA PROVINCIAL DE TUNGURAHUA”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

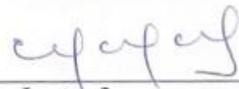
Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, febrero 2023

Para constancia firman:


Lector 1 (Presidente)
Nombre: Ing. Milton Herrera
CC: 050150331 – 2


Lector 2
Nombre: Ing. Medardo Ángel Ulloa
C.C: 100097032 – 5


Lector 3
Nombre: Ing. Jaime Acurio.
C.C: 050257424 – 7



AVAL DE LA EMPRESA



Yo, Francisco Gabriel Haro Albuja, con número de cédula 170388148 – 0, en calidad de representante de la Cruz Roja Ecuatoriana – Junta Provincial de Tungurahua y a su vez permitiendo la elaboración del “Proyecto de Investigación” de la Universidad Técnica de Cotopaxi, certifico que:

La Srta. **Caguasango Chanatasig Doris Elizabeth**, con número de cédula 180492031 – 0, estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial, realizó el proyecto de grado con el título: **“ELABORACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA LA CRUZ ROJA ECUATORIANA – JUNTA PROVINCIAL DE TUNGURAHUA”**, bajo mi autorización y supervisión, siguiendo todos los lineamientos y requerimientos establecidos por la institución.

Es todo lo que puedo certificar en honor a la verdad, el interesado puede hacer uso de este documento en forma que estime conveniente.


PRESIDENTE CRE – JPT
Arq. Francisco Gabriel Haro Albuja
C.C: 170388148 – 0





AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradecer a mi alma máter Universidad Técnica de Cotopaxi, al permitirme cumplir mi meta más anhelada, la carrera de Ingeniería Industrial, docentes, quienes conjuntamente con sus conocimientos impartidos en el aula de clase han influido en que yo me encuentre culminando esta etapa de mi vida, de igual forma agradecer a quienes me han apoyado en cada momento de mi vida estudiantil quienes son mi madre, mi padre, mi hermana, amigos.

Y por qué no, agradecer a Cruz Roja Ecuatoriana, el permitirme poder aplicar mis conocimientos para la mejora de la institución y así poder cumplir el mandato del Movimiento Internacional Humanitario más grande del mundo.

Δορισ Ελιζαβετη



DEDICATORIA

Dedicar esta tesis a Dios, por su sabiduría, a mi familia, en especial a mi madre y hermana quienes han estado en los momentos más críticos de mi vida.

De igual forma esta tesis dedico a mi persona, que a pesar de dificultades, ansiedad y depresión lo logré, muchas de las veces que quise abandonar mi meta y me frustraba, en esas ocasiones estuvieron personas que me apoyaron incondicionalmente siendo así como amigos y familia.

Δορισ Ελιζαβετη



ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORIA.....	i
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	iii
AVAL DE LA EMPRESA.....	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
INFORMACIÓN GENERAL.....	1
1. INTRODUCCIÓN	2
1.1. RESUMEN.....	2
ABSTRACT.....	3
1.2. EL PROBLEMA	5
1.2.1. Planteamiento del problema.....	5
1.2.2. Formulación del problema	5
1.3. BENEFICIARIOS	6
1.3.1. Beneficiarios directos	6
1.3.2. Beneficiarios indirectos	6
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	6
1.5. HIPÓTESIS	7
1.6. OBJETIVOS.....	7
1.6.1. Objetivo General.....	7
1.6.2. Objetivos Específicos	7
1.7. SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	8
2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	9
2.1. ANTECEDENTES	9
2.2. MARCO REFERENCIAL	11
2.2.1. Cadena de suministro.....	11
2.2.2. Logística.....	12
2.2.3. Logística Humanitaria.....	14
2.2.4. Inventarios	16
2.2.5. Tipos de inventarios.....	18
2.2.6. Sistema de inventarios	20
2.2.7. Sistema de gestión de inventarios.....	23



2.2.8. Sistema de clasificación ABC.....	25
2.2.9. Aplicación KoBoToolBox	33
3. DESARROLLO DE LA PROPUESTA	35
3.1. METODOLOGÍA	35
3.1.1. Tipo de investigación.....	35
3.1.2. Métodos	35
3.1.3. Técnicas e Instrumentos.....	35
3.1.4. Etapas de la Investigación.....	35
3.2. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	36
3.2.1. Generalidades y logística interna de la organización.....	37
3.2.2. Situación actual del sistema de inventarios en la organización.	41
3.2.3. Clasificación del inventario en base a su inversión	47
3.2.4. Análisis del insumo con mayor demanda	48
3.2.5. Costos asociados al inventario	54
3.2.6. Diseño del modelo de control	57
3.2.7. Automatizar el proceso en la recolección de datos para el inventario.....	63
3.3. EVALUACION TECNICO, SOCIAL, AMBIENTAL Y/O ECONOMICA	64
3.3.1. Evaluación 5s.....	64
4. CONCLUSIONES DEL PROYECTO	69
4.1. CONCLUSIONES.....	69
4.2. RECOMENDACIONES	69
5. BIBLIOGRAFÍA:	70
ANEXOS	73



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Etapas de la Cadena de suministro [6].....	11
Figura 2.2 Funciones Básicas de la empresa, [7]	13
Figura 2.3 Preparación Logística [9].....	14
Figura 2.4 Proceso Logístico humanitario, [9]	15
Figura 2.5 Costos asociados a los inventarios, [20]	22
Figura 2.6 Esquema de un sistema de clasificación ABC. [27]	26
Figura 2.7 Tipos de modelos CEP en base a la demanda de los insumos.....	29
Figura 2.8 Logo de la aplicación.....	34
Figura 3.1 Programas Operativos del dpto. Áreas Esenciales	38
Figura 3.2 Organigrama de la Cruz Roja Ecuatoriana – Junta Provincial de Tungurahua	40
Figura 3.3 Flujo de procesos de almacenamiento de los insumos	43
Figura 3.4 Flujo de procesos de recepción de materiales	44
Figura 3.5 Diagrama de causa y efecto de gestión de stock de la organización.	46
Figura 3.6 Diagrama de Pareto en base al costo del inventario CRET 2022	48
Figura 3.7 Análisis de la demanda del insumo MKN95 en el año 2022.....	49
Figura 3.8 Ajustes de estadísticas descriptivas en Minitab 18.....	51
Figura 3.9 Estadísticos descriptivos de la demanda de MKN95 (mascarillas KN95)	52
Figura 3.10 Datos de intervalos, frecuencias en Minitab 18.....	53
Figura 3.11 5s japonesas [35]	64
Figura 3.12 Evaluación 5s (Antes).....	66
Figura 3.13 Evaluación 5s (Después).....	67



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Beneficiarios directos.....	6
Tabla 1.2 Sistema de tareas en base a los objetivos.....	8
Tabla 2.1 Procesos de la logística	13
Tabla 3.1 Generalidades de la organización	37
Tabla 3.2 Resume global de la Clasificación ABC de la inversión	48
Tabla 3.3.Frecuencias acumuladas de la demanda del insumo MKN95.....	52
Luego, los parámetros de prueba se calculan de acuerdo con el algoritmo descrito en la tabla 3.4, a continuación:	53
Tabla 3.5 Algoritmo para prueba en Minitab 18 [34]	53
Tabla 3.6 Probabilidades esperadas en base a Minitab 18.....	54
Tabla 3.7 consumo eléctrico en bodega	54
Tabla 3.8 Gastos generales de bodega	54
Tabla 3.9 Depreciación de bienes en bodega.....	55
Tabla 3.10 insumos seleccionados para aplicar el modelo	57
Tabla 3.11 Resultado de modelo CEP para el insumo MKN95.....	60
Tabla 3.12 Políticas óptimas de stock.....	61
Tabla 3.13 Costos totales anuales	62
Tabla 3.14 Nivel de cumplimiento de las 5s [35]	65



ÍNDICE DE ECUACIONES

Cantidad económica de pedido (2.1).....	30
Stock de seguridad (2.2).....	31
Punto de re orden (2.3).....	31
Número de pedidos al año (2.4).....	31
Costo de almacenar (2.5).....	32
Costo de ordenar (2.6).....	32
Costo total anual (2.7).....	32
Demanda diaria (3.1).....	49
Demanda mensual (3.2).....	50
Desviación estándar (3.3).....	50
Coefficiente de variabilidad (3.4).....	50
Número de intervalos (3.5).....	52
Anchura de intervalos (3.6).....	52
Costo de almacenar (resolución) (3.7).....	55
Costo de ordenar (resolución) (3.8).....	56
Costo Total Anual (resolución) (3.9).....	56
Cantidad económica de pedido (resolución) (3.10).....	58
Stock de seguridad (resolución) (3.11).....	59
Punto de Re orden (resolución) (3.12).....	59
Número de pedidos al año (resolución) (3.13).....	60

INFORMACIÓN GENERAL

Título: Elaboración de un sistema de gestión de inventarios para Cruz Roja Ecuatoriana Junta Provincial de Tungurahua.

Fecha de inicio: octubre 2022

Fecha de finalización: marzo 2023

Lugar de ejecución: Cruz Roja Ecuatoriana Junta Provincial de Tungurahua

Facultad que auspicia: Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas

Carrera que auspicia: Ingeniería Industrial

Proyecto de investigación vinculado: N/A

Equipo de trabajo:

- Ing. MSc. Cristian Xavier Espín Beltrán
- Doris Elizabeth Caguasango Chanatasig

Área de conocimiento: 07 Ingeniería, Industria y Construcción

Línea de investigación: Procesos Industriales

Sub líneas de investigación de la Carrera de Ingeniería Industrial: Administración y gestión de la producción.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. RESUMEN

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA Y APLICADAS

TÍTULO: ELABORACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA LA CRUZ ROJA ECUATORIANA – JUNTA PROVINCIAL DE TUNGURAHUA.

Autor (es): Caguasango Chanatasig Doris Elizabeth

Tutor: Ing. MSc. Xavier Espín Beltrán

En la Cruz Roja Ecuatoriana - Junta provincial de Tungurahua se evidenció el mal manejo de inventarios y un inadecuado manejo de stock en la bodega de áreas esenciales, la cual es la encargada de abastecer ambulancias pertenecientes a la institución, pese a que se cuenta con una persona encargada de logística. El objetivo del presente trabajo es elaborar un sistema de gestión de inventarios para el mejoramiento de la existencia de stock; esta investigación es descriptiva y se usó el método inductivo, las técnicas para obtener la información en la organización, fueron la observación directa en la bodega, de igual forma, se realizó un análisis de los problemas encontrados, seguido a eso, se levantó información en una base de datos de los insumos existentes la cual sirvió para realizar la clasificación por el método probabilístico ABC, posteriormente, se diseñó un modelo de control de stock para los artículos que han sido más demandados en el lapso del año para, seguidamente, establecer un modelo que mejor se ajuste a las características y necesidades de la demanda dentro de la organización, específicamente, el de Cantidad Económica de Pedido (CEP) con stock de seguridad.

Este modelo permite dar contestaciones de “cuándo” y “cuánto” pedir, de manera que se logró optimizar los insumos existentes para que no exista stock en exuberancia que dificulten los procesos en la parte logística y no exista el riesgo de desabastecimiento durante el tiempo de entrega hacia los beneficiarios o emergencia, y, simultáneamente, generar una alternativa de registro de insumos por medio de una aplicación humanitaria en la cual permite observar tanto entradas como salidas de insumos dentro de la institución. Finalmente, para la evaluación del mismo, se utilizó el método las 5's donde se obtuvo una mejora del 54% dentro de la organización.

Palabras clave: cadena de suministro, Control de Inventarios, Clasificación ABC, Cantidad Económica, Nivel de Stock, Cantidad Económica de Pedido, Optimización, Automatización.

ABSTRACT

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES

TITLE: DEVELOPMENT OF AN INVENTORY MANAGEMENT SYSTEM FOR THE
ECUADORIAN RED CROSS - PROVINCIAL BOARD OF TUNGURAHUA.

Author: Caguasango Chanatasig Doris Elizabeth

Tutor: Ing. MSc. Xavier Espín Beltrán

In the Ecuadorian Red Cross - Provincial Board of Tungurahua, the mismanagement of inventories and inadequate stock management in the warehouse of Essential Areas was evidenced, which is in charge of supplying ambulances belonging to the institution, despite the fact that there is a person in charge of logistics. The objective of present work is to develop an inventory management system for the improvement of the existence of stock; this research is descriptive and the inductive method was used, the techniques to obtain the information in the organization, were the direct observation in the warehouse, in the same way, an analysis of the problems found was carried out, followed by that information was collected in a database of existing inputs which served to perform the classification by the ABC probabilistic method, later a stock control model was designed for the items that have been most demanded in the span of the year to then establish a model that best applies to the characteristics and needs of demand within the organization, specifically, the Economic Amount of Order (EAO) with security stock.

This model allows to give answers of "when" and "how much" to ask, so that it was possible to optimize the existing inputs so that there is no exuberant stock that hinder the processes in the logistics part and there is no risk of shortages during the delivery time to the beneficiaries or emergency, and, simultaneously generate an alternative of registering inputs through a humanitarian application in which it allows to observe both inputs and outputs within institution. Finally, for the evaluation of the same, the 5's method was used where a 54% improvement was obtained inside the organization.

Keywords: Supply Chain, Inventory Control, ABC Classification, Economic Quantity, Stock Level, Economic Order Quantity, Optimization, Automation.



UNIVERSIDAD
TÉCNICA DE
COTOPAXI



CENTRO
DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA CORPORAL EN LA ASOCIACIÓN ASOPROMIMUN DEL CANTÓN PEDERNALES”** presentado por: **Michael Andrés Campaña Echeverría**, egresado de la Carrera de: **Ingeniería Industrial**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicada**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, febrero del 2023

Atentamente,



JOSE IGNACIO
ANDRADE MORAN



CENTRO
DE IDIOMAS

Mg. José Ignacio Andrade.
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CI: 0503101040

1.2. EL PROBLEMA

1.2.1. Planteamiento del problema

El manejo de inventarios se entiende que es un conjunto de decisiones, lineamientos, donde los objetivos primordiales que se toman desde un enfoque industrial, deben estar acorde a la empresa donde se aplique el mismo.

En el aspecto de asistencia humanitaria se involucra de manera directa e indirecta con la gestión de inventarios debido a que el mantener un stock previo a la entrega hace que la organización sea efectiva; a través de esto se busca ayudar mediante programas de beneficio a grupos vulnerables.

En el Ecuador, las PYMES (pequeñas y medianas empresas) no poseen un control de inventarios de manera eficiente, debido al reducido capital y mal invertido hace que baje la productividad, y estos niveles bajos de stock, corre el riesgo de no lograr la satisfacción de la demanda.

Cruz Roja Ecuatoriana – Junta Provincial de Tungurahua refleja su accionar en base a su misión, y asistencia humanitaria desinteresado ofreciendo servicios médicos a fin de generar ingresos que sustenten la visión establecida en base a su principio de independencia.

En la actualidad en la organización, maneja alrededor de 4 bodegas: atención prehospitalaria, áreas esenciales, insumos y donación de sangre; dos de estas llevan registros manuales que se realizan un seguimiento periódico cada tres meses y solo una bodega lleva tarjetas Kardex, y esto a su vez el control se lo realiza de forma manual y física.

En las áreas que nos involucraremos será la bodega de áreas esenciales donde tiene mayor utilización para la asistencia humanitaria en las diferentes líneas de acción que se maneja la organización.

En la organización debido al espacio el proceso logístico es muy limitado, lo que ocasiona dificultad en el almacenamiento y mantenimiento de los insumos dependiendo su importancia así mismo para su posterior distribución a los beneficiarios.

1.2.2. Formulación del problema

¿Qué métodos de gestión de inventario debe utilizar una organización para mantener niveles óptimos de stock?

1.3. BENEFICIARIOS

1.3.1. Beneficiarios directos

Los beneficiarios directos en el proyecto de investigación son el personal rentado y voluntario de la Cruz Roja Ecuatoriana - Junta Provincial de Tungurahua, el cual está conformado por un total de 44 miembros, incluyendo a presidencia; como se refleja a continuación, en la Tabla 1.3:

Tabla 1.1 Beneficiarios directos

Beneficiarios	Cantidad
Personal Rentado	39
Personal Voluntario (Áreas esenciales)	5
Total:	44

Elaborado por el autor

1.3.2. Beneficiarios indirectos

Los beneficiarios indirectos del proyecto de investigación son aquellos beneficiarios que hacen uso de los servicios que ofrece la organización, donde oferta a la sociedad de igual forma voluntarios en la red provincial.

De igual forma al ser una organización dedicada a la asistencia humanitaria estaría involucrado ciertos beneficios de grupos vulnerables que anualmente se realiza un POA (Programa Operativo Anual); en el que consta la meta a realizarse en el año que es alrededor de 130,410 personas en capacitación, asistencia humanitaria, lo que está planificado para el año 2023.

1.4. JUSTIFICACIÓN

La cadena de suministro y la arcaica gestión del manejo y control de inventarios conduce a una carente precisión del inventario, y a su vez el exceso de insumos conlleva a problemas relacionados al espacio donde se almacena ciertos insumos de vital importancia generando costos eminentes al instante de almacenar los insumos dentro de la bodega.

A través, del presente estudio se propondrá un modelo de control de inventarios el cual será de ayuda tanto para la gerencia de la organización como para el encargado de bodega/logística. Los resultados que se espera es una clasificación del inventario basada en los insumos de mayor grado por medio de un sistema de clasificación ABC, con este indicador permitirá conocer el rendimiento de la gestión del inventario y a su vez la terminación de políticas de stock donde se conozca de cómo y cuantos insumos a pedir.

La reducción de costos y a su vez la satisfacción de las necesidades del mercado depende de una cadena de suministros correctamente gestionada, dado que se considera uno de los aspectos logísticos más complejos dentro de la economía de la empresa.

Dicho esto, está clara la evidencia para la mejora del manejo de inventarios, para lo cual este trabajo de investigación pretende aportar con la solucionar problema mencionado.

La importancia de un sistema de gestión de inventarios pretende incrementar la competitividad en la Cruz Roja Ecuatoriana – Junta Provincial de Tungurahua.

Cabe mencionar que el principal beneficiario es la organización de Cruz Roja Ecuatoriana – Junta Provincial de Tungurahua asociado con personal rentado y voluntariado, dicha investigación servirá de referencia para la toma de decisiones en el ámbito gerencial teniendo un objetivo principal el tener una mejor capacidad de respuesta ante diversas situaciones que se presenten dentro de la oferta de servicios médicos de la organización y asistencia humanitaria a la comunidad.

1.5. HIPÓTESIS

Con la elaboración del sistema de gestión de inventarios mejoraremos la existencia en stock de insumos.

1.6. OBJETIVOS

1.6.1. Objetivo General

Elaborar un sistema de gestión de inventarios para mejorar el stock de insumos, dentro de la organización.

1.6.2. Objetivos Específicos

- Identificar la situación actual del sistema de manejo de inventarios de la organización para conocer las causas que originan los problemas y consecuencias.
- Realizar el análisis ABC para optimizar el proceso de control de inventarios dentro de logística de la organización.
- Desarrollar el sistema de gestión de inventarios para el control del mismo y optimización de recursos en existencias.
- Automatizar el proceso de recolección de datos para el manejo de inventarios.

1.7. SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 1.2 Sistema de tareas en base a los objetivos

N°	Objetivos Específicos	Actividades (tareas)	Resultados de la actividad	Técnicas, medios e instrumentos
1	Identificar la situación actual del sistema de manejo de inventarios de la organización para conocer las causas que originan los problemas y consecuencias.	Descripción del ciclo o logística de la organización	Generalidades y logística interna de la organización.	Observación directa en las bodegas analizar, de igual forma analizar el manejo interno de las mismas.
		Análisis de los problemas existentes dentro de la org.	Causas y consecuencias de los problemas más prominentes.	Diagrama causa/efecto
2	Planificar el modelo probabilístico ABC para optimizar el proceso de control de inventarios dentro de logística de la organización; definiendo criterios de clasificación.	Conteo físico de los insumos existentes en la organización.	Inventario real de las bodegas a analizar	Observación directa
		Generación de base de datos	Inventario teórico de las bodegas analizar.	Hojas de cálculo de Microsoft Excel 2021
		Clasificación del inventario	Nueva clasificación del inventario en base a los insumos de mayor a menor necesidad.	Sistema de clasificación ABC
3	Desarrollar el sistema de gestión de inventarios para el control del mismo optimizando recursos en existencias.	Análisis del insumo con mayor demanda en el año	Comportamiento, ajuste a una distribución de probabilidades en base a la demanda.	Métodos de dispersión en base a la demanda.
		Cálculo de los costos que están asociados al inventario de la organización.	Costos de almacenamiento y de ordenar un producto.	Recolección de información de la organización.
		Diseño del modelo de control CEP	Cantidad económica de ordenar, reordenar, almacenamiento, costo de pedido de cada insumo.	Modelo de CEP (cantidad económica de pedido), con stock de seguridad
4	Automatizar el proceso de recolección de datos para el manejo de inventarios.	Elaboración de un formulario en la app.	Automatización en recolección de datos para el inventario	Aplicación KoboToolBox

Elaborado por el autor

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En este apartado, es de referencia teórica para este estudio donde se encontrará todo lo relacionado con el inventario como: su definición, clasificación, costos en relación al inventario y los métodos a utilizar para el respectivo control y manejo del inventario.

2.1. ANTECEDENTES

“Diseño de un sistema de gestión de inventarios para el supermercado la Mia” [1]

Objetivo:

Diseñar un modelo de gestión de inventarios para un adecuado control del abastecimiento en el almacén por medio de metodologías y herramientas, que permitan un adecuado manejo de los productos en base a su rotación. [1]

Resultado:

- En base a la necesidad de cada empresa, el inventario vigente puede proyectar diferentes modelos de inventarios en este caso fue el modelo EOQ, el cual al momento de comparar las demandas pronosticadas los costos fueron óptimos para pedidos.
- Se diseña la propuesta para un sistema de gestión de inventario, cuyo control de este se basa en indicadores para medir la efectividad y el nivel de inventariado que la empresa posee, además se establece flujos de procesos para una adecuada compra y para el control del nivel de inventario. [1]

“Sistema de Control de Inventarios ABC para la Empresa Confort Caucho, ubicada en la ciudad de Quito” [2]

Objetivo:

- Los costos estándares se establecerán a partir de niveles normales de consumo de materias primas, suministros, mano de obra, eficiencia y utilización de la capacidad. [2]

Resultado:

- El análisis ABC proporciona un mecanismo para identificar artículos que tienen un impacto significativo en el costo total del inventario, así como para identificar diferentes tipos de inventario que requieren diferentes medidas, diferentes controles y gestión.

“Propuesta de un sistema de gestión de inventarios para el cuerpo de bomberos del GADM de Riobamba” [3]

Resultado:

- Por consiguiente, surge la idea de una segunda fase en la cual se implemente el sistema ABC, para de esta manera identificar los artículos con mayor importancia para la institución, así los productos que sean identificados de clase “A” se controlaran con mayor rigor y esmero, y serán los que se ubiquen más cerca de la zona de salida, reduciendo tiempos de entrega. [3]

“Diseño de un sistema de Gestión de Inventarios para el producto final en la empresa Textil Confecciones Any” [4]

Objetivo:

- Diseñar un sistema de gestión de inventarios para el producto final en la empresa textil confecciones Any, mediante la aplicación de los modelos de gestión de inventarios ABC, para dar un uso eficiente de los recursos disponibles.

Resultado:

- Con el diseño del sistema de gestión de inventario realizado a la empresa, efectivamente se logra el objetivo inicialmente planteado, gracias a la aplicación del algoritmo de Silver & Meal y Wagner Whitin, que fue el que obtuvo la mejor optimización en la utilización de los recursos, obteniendo como resultado una minimización en los costos totales anuales de los artículos A, de un 23%, es decir de 26.848 dólares al año. [4]

“Control de inventarios y su incidencia en la competitividad de la Cruz Roja Ecuatoriana – Junta Provincial de Tungurahua” [5]

Objetivo:

- Determinar la relación entre el control de inventarios y la competitividad de la Cruz Roja Ecuatoriana – Junta Provincial de Tungurahua [5]

Resultado:

- La Cruz Roja Ecuatoriana - Junta Provincial de Tungurahua tiene una cobertura casi amplia de diferentes partes del sector salud, pero ningún servicio tiene una capacidad extensa. El voluntariado en sí mismo también mantiene una ventaja competitiva significativa debido a su reputación internacional, actividades establecidas internacionalmente y el tiempo que pasa en la provincia.

2.2. MARCO REFERENCIAL

2.2.1. Cadena de suministro

“La cadena de suministro se compone de todas las partes involucradas, directa o indirectamente, para satisfacer la petición de un cliente. La cadena de suministro incluye no solo al fabricante y los proveedores, sino también a los transportistas, almacenistas, vendedores al detalle (menudeo), en incluso a los clientes mismos, estas funciones incluyen, sin limitaciones el desarrollo de un nuevo producto a través del marketing, las operaciones, la distribución, las finanzas y el servicio al cliente, la cual está conformada por varias etapas: clientes, detallistas, mayoristas y distribuidores, fabricantes, proveedores y materias primas”.

[6]

En otras palabras, la cadena de suministro es la función estratégica y logística que reúne todas las actividades necesarias para que la mercancía llegue al cliente final en óptimas condiciones. Como se muestra a continuación en la figura 2.1

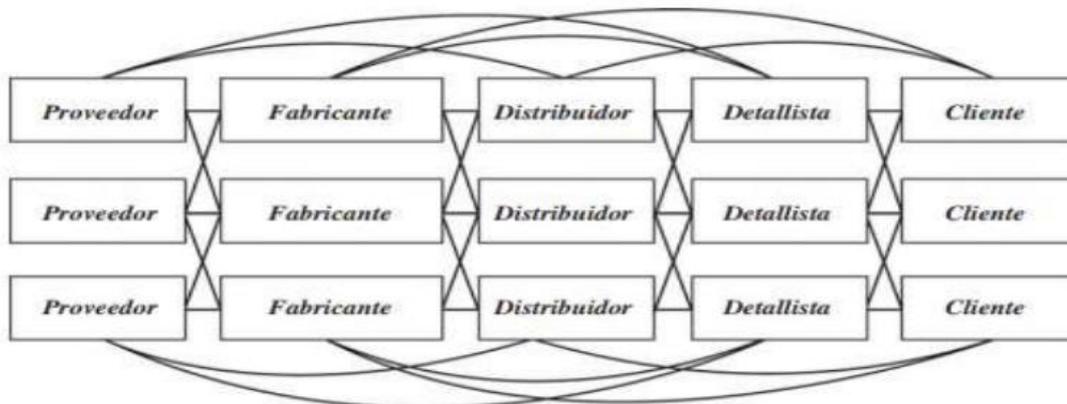


Figura 2.1 Etapas de la Cadena de suministro [6]

Cada etapa de la cadena de suministro está vinculada por productos, información y flujos de capital. Estos flujos generalmente ocurren en ambas direcciones y pueden ser administrados por etapas o intermediarios.

2.2.1.1. Objetivo de la cadena de suministro

La cadena de suministro tiene como objetivo principal es maximizar el valor total generado. Tal valor conocido como superávit de la cadena de suministro, lo que genera una diferencia entre lo que paga el cliente por el producto final y los costos en los que incurre la cadena para cumplir con el pedido en base a la ecuación 2.1.

Superávit de la cadena de suministro = valor para el cliente – costo para la cadena de suministro. (2.1)

2.2.2. Logística

“La logística consiste en planificar y poner en marcha las actividades necesarias para llevar a cabo cualquier proyecto. Para ello tienen en cuenta las variables que lo definen, estableciendo las relaciones que existen entre ellas. Así la logística no es un concepto realmente nuevo, donde se trata de un proceso mental que antecede a cualquier situación final en la que se pretenda tener éxito”. [7]

La logística debe basarse en las previsiones del mercado, debe coordinarse la distribución logística de materiales y debe mejorarse la eficiencia de las inversiones de las empresas, que es la base de los intereses del mercado y el camino hacia la producción flexible.

2.2.2.1. Objetivo de la Logística

“El sistema logístico tendrá como objetivo conseguir el mejor rendimiento integra; compatibilizando la utilización de las inversiones en maquinarias y equipos, con la eficiencia de la mano de obra y las inversiones en stock de materiales comprados, en proceso y productos terminados.” [8]

Un buen sistema de información logística debe permitir la localización en tiempo real de todos los materiales procesados y productos semielaborados, así como la programación del progreso en varias etapas del proceso de producción. Como se muestra a continuación en la figura 2.2

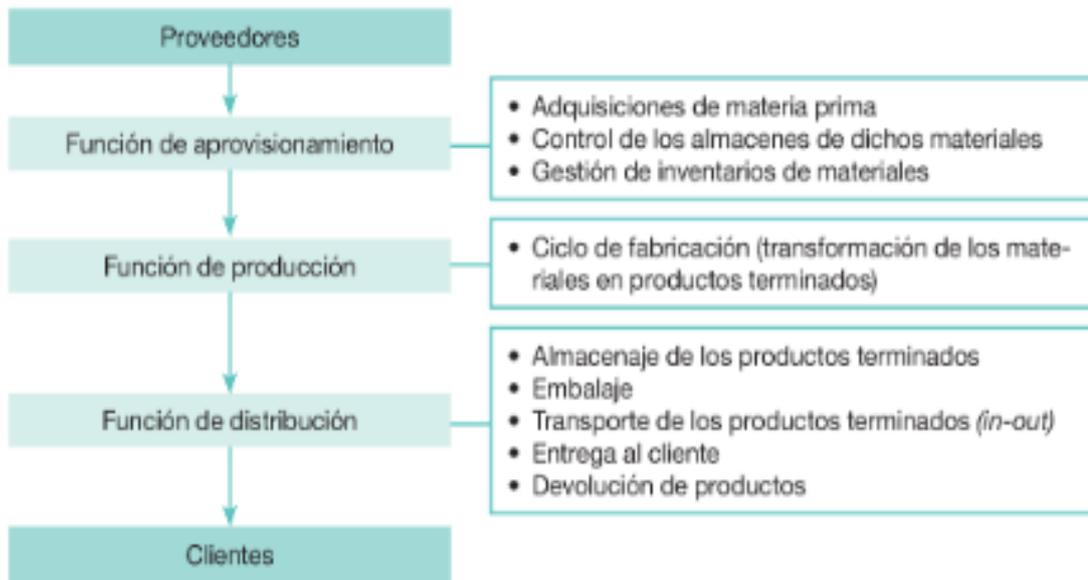


Figura 2.2 Funciones Básicas de la empresa, [7]

2.2.2.2. Componentes Logísticos

La logística está compuesta por procesos que, si se desarrollan de manera correcta, dan como resultado óptimo, otorgando al consumidor lugar y tiempos fijos. Como se muestra a continuación en la tabla 2.2

Tabla 2.1 Procesos de la logística

Proceso	Actividades
Adquisición	planificación de compra de insumos
	elección de los proveedores
	ejecución de los pedidos
	control y manejo de las compras de los insumos.
Servicio al cliente o call center	soporte luego de la venta o entrega de insumos.
Sistema de gestión de inventarios	Obtención de los insumos para la org.
	Acogida de los insumos
	Estudio de estado de los insumos
	Control y manejo del inventario
Almacenaje	Almacenamiento de los insumos.
Transporte	Manejo adecuado de materiales.

Elaborado por el autor

2.2.3. Logística Humanitaria

“La logística humanitaria se refiere al manejo de los materiales de socorro, desde el proveedor hacia el beneficiario, de manera eficaz y productiva”. [9]

La ayuda humanitaria abarca la implementación de operaciones con la finalidad de garantizar la subsistencia inmediata, y contribuir a recuperar la composición del tejido económico y social y de las bases para la rehabilitación y el desarrollo ante futuros desastres.

Es un servicio de apoyo tanto para las operaciones de socorro y los programas en curso de la Federación Internacional de las Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, donde su finalidad es la entrega de suministro y servicios adecuado, dependiendo la emergencia o necesidad de los beneficiarios.

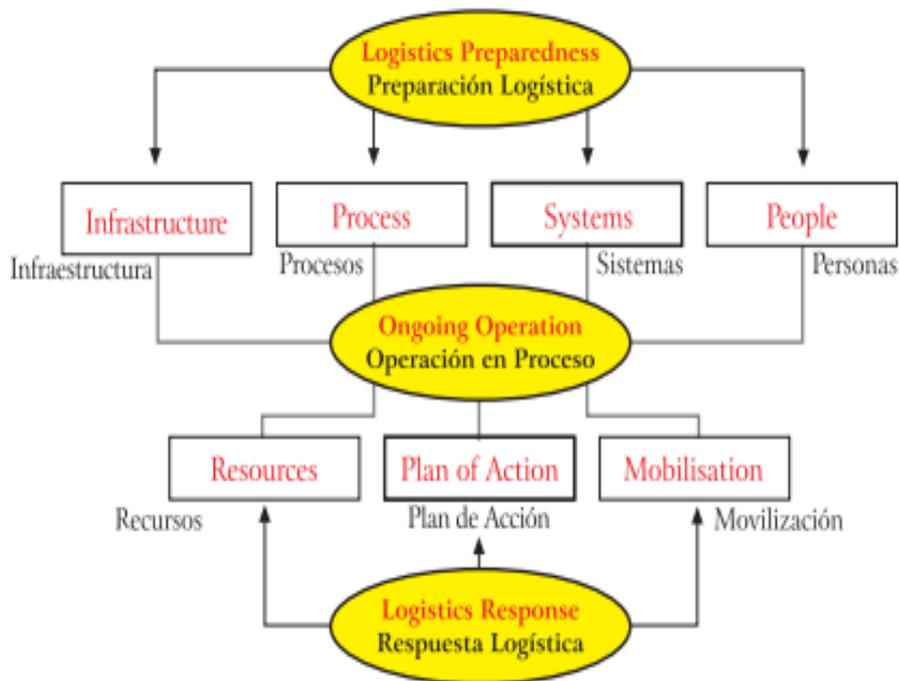


Figura 2.3 Preparación Logística [9]

2.1.3.1. Proceso Logístico Humanitario

“El proceso logístico se evidencian en cuatro grandes componentes estos son: Abastecimiento, Transporte, Almacenamiento y Distribución”. [9]



Figura 2.4 Proceso Logístico humanitario, [9]

2.1.3.2. Ayuda Humanitaria

La logística humanitaria también se incluye la ayuda humanitaria en emergencias destinada a personas afectadas por desastres o que se encuentran en situaciones vulnerabilidad, esenciales para la supervivencia inmediata, tales como; agua, alimentos, abrigo, medicamentos y atenciones sanitarias con la finalidad de prevenir y aliviar el sufrimiento humano en base al principio fundamental de Humanidad.

“La ayuda humanitaria debe enfocarse también en la protección de las personas y la defensa de sus derechos humanos fundamentales”. [9]

La ayuda humanitaria adopta cada vez más enfoques que se involucra con el desarrollo en la emergencia y así poder afrontar la situación que se presente.

2.1.3.3. Acción Humanitaria

“Involucra, en un contenido más amplio que la provisión de bienes y servicios básicos para la subsistencia, sobre todo en contextos de conflicto, la protección de las personas y de sus derechos fundamentales mediante labores como la defensa de los derechos humanos, el testimonio, la denuncia, la presión política y el acompañamiento”. [9]

Dada la naturaleza del trabajo humanitario, requiere ser totalmente gestionado, tanto desde un sistema de control, hasta personal e instalaciones adecuadas para satisfacer las necesidades reales de un sistema logístico que cumpla con un estándar mínimo de

conservación y stock que se pueda mantener vigente, para que en un caso de un despacho por necesidades superiores o un reposicionamiento de elementos para un futuro uso.

Capacidad actual + cobertura de la capacidad sobre extendida actual + posibilidad de reposicionamiento (50%) de las existencias actuales, siguiendo técnicas y métodos estandarizados para lo mantenido.

Objetivo de la logística humanitaria

Tiende a aliviar y prevenir el sufrimiento de las personas afectadas por catástrofes, atendiendo sus necesidades inmediatas de manera segura y complementaria.

2.2.4. Inventarios

2.2.4.1. Origen

El inventario nace junto con la denominada propiedad privada, y puede remontarse a las primeras sociedades, en donde podemos encontrar el almacenamiento y acumulación de bienes como alimentos, granos, animales y subproductos. [10]

La base de toda empresa comercial es la compra y ventas de bienes y servicios; de aca viene la importancia del manejo de inventario por parte de la misma. Este manejo contable permitirá a la empresa mantener el control oportunamente, así como también conocer al final del periodo contable un estado confiable de la situación económica de la empresa [10]. El propósito básico del inventario es proporcionar los materiales necesarios para que la empresa logre un crecimiento continuo y constante.

2.2.4.2. Concepto e importancia

Un inventario consiste en un listado ordenado, detallado y valorado de los bienes de una empresa. Los bienes de la empresa se encuentran ordenados y detallados dependiendo de las características del bien que forma parte de la empresa, agrupando los que son similares y valorados, ya que se deben expresar en valor económico para que formen parte del patrimonio de la empresa [11]. El inventario se basa y está estrechamente relacionado con dos funciones básicas de una empresa y su logística, como son las funciones de suministro y distribución ya que, con la demanda de su producto, mantiene un control de los inventarios para así lograr la entrega a tiempo de los mismos.

Un inventario es una relación de los bienes de que se disponen, clasificados según familias y categorías y por lugar de ocupación [12]. Las empresas tienen el precepto de hacer un inventario, sobreestimarlos y necesitan adaptarse a la realidad.

Importancia

“La importancia de los inventarios en los entornos comerciales actuales se ha incrementado, dado su impacto tanto en asegurar la disponibilidad de los productos para los consumidores como en los requerimientos de capital que deben invertir las empresas en sus existencias” [13].

“Es importante mantener una cantidad controlada de inventario, meticulosamente ordenada y registrada, con el fin de obtener información sobre la cantidad y el valor monetario de los inventarios, ya que es la base para la toma de decisiones”. [14]

Es necesario y recomendable un inventario para confrontar los datos anotados en la base de datos con las existencias reales disponibles en el almacén.

La finalidad de realizar un inventario es aquel que va a proporcionar una serie de factores que ayudaras al saber sobre las mercancías de las que se dispone al día.

Tener inventariado el almacén nos permite localizar las existencias en el momento, conocer la aproximación del valor total de las existencias, saber qué tipo de productos se dispone, toma de decisiones sobre cómo organizar la distribución del almacén, según su familia, tendremos información sobre el stock del que se dispone.

2.2.4.3. Funciones del Inventario

“Los inventarios pueden cumplir diferentes funciones que aportan flexibilidad a cada una de las operaciones de una empresa.

- Desacoplar o separar diferentes partes del proceso productivo. Por ejemplo, si los suministros de una empresa fluctúan, puede ser necesario inventario extra para separar al proceso productivo de los proveedores.
- Aislar a la empresa de las fluctuaciones de la demanda y proporcionar un stock de mercancías que permita al cliente elegir entre ellas. Este tipo de inventarios son típicos en los establecimientos minoristas.
- Aprovechar los descuentos por cantidad, porque la compra de grandes cantidades puede reducir el coste de las mercancías o su plazo de aprovisionamiento.

Protegerse contra la inflación y el aumento de los precios” [15]

2.2.5. Tipos de inventarios

En general el inventario se mantiene de acuerdo a su forma o su función, a continuación, se detallará

A) Clasificación del Inventario por su forma

“La clasificación de los inventarios, dependerá mucho del tipo de empresa u organización. Una empresa que compra sus artículos en condiciones para la venta se conoce como Inventario de Mercancía; por el contrario, si la empresa se dedica a la manufactura, entonces tendrá la siguiente clasificación: inventario de materiales o materia prima, inventario de productos o producción en proceso, inventario de productos terminados, otros inventarios”. [16]

- **Inventario de materias primas**

Son aquellos recursos naturales comprados por el fabricante que no han tenido ninguna transformación dentro de proceso productivo.

- **Inventario de productos en proceso**

Todos los materiales que se han sometido a operaciones de conversión dentro del rango de costos, pero que requieren más operaciones.

- **Inventario de productos terminados**

Se componen de todos los artículos que son sometidos a las transformaciones necesarias, cumplen con los requisitos de calidad y se asignan de manera óptima para la venta.

- **Inventario físico**

Este tipo de inventario es más común en empresas dedicadas al comercio, debido a que contienen productos que se expenden directamente sin modificación alguna.

- **Inventario estacional**

Es aquel que está diseñado para ajustarse a las fluctuaciones de la demanda de la manera más económica posible, un ejemplo claro de este inventario es cuando en la empresa existe estaciones en las que sale más productos a diferencia de otros meses durante el año.

- **Otros inventarios**

Son artículos necesarios para el correcto funcionamiento y conservación tanto de la fábrica como de las oficinas. En general son aquellos que no conforman el producto transformado de manera directa, pero son necesarios para la empresa.

B) Clasificación del inventario según el momento

Se prepara al principio y al final de un período específico y se utiliza en la contabilidad empresarial para comprender el estado actual de los activos y pasivos, y se clasifica de la siguiente manera.

- **Inventario Inicial**

Este es el que contabiliza antes de comprar más insumos para agregar al inventario o vender el inventario existente en el almacén.

- **Inventario Final**

Es aquel que está conformado de insumos al finalizar cierto periodo contable de la empresa y almacén.

C) Clasificación del inventario según la frecuencia

- **Inventario perpetuo**

Las empresas pueden determinar los costos de mantenimiento de inventario y el costo de los bienes vendidos directamente desde sus cuentas y establecer un registro de inventario. El único inconveniente son los costos operativos, ya que requiere un seguimiento constante del inventario. Sin embargo, a la larga puede considerarse una buena inversión debido a que ayuda a detectar pérdidas, robos o errores que se producen en el manejo de las mercancías y evita que el problema se agrave.

- **Inventario periódico**

Al culminar un periodo se realiza un conteo físico de los insumos existentes dentro del inventario para posteriormente aplicar los costos unitarios y finalmente determinar el inventario final.

D) Clasificación del inventario según la logística

- **Estacional**

Está enfocado en satisfacer la demanda temporal, es decir, aquellas que puede producir en un determinado tiempo en si estaciones de fechas específicas y durante un periodo de tiempo corto.

- **De seguridad**

También es conocido como amortiguador, ya que está pensado en cubrir cuando exista paros no planificados en la producción de la empresa.

2.2.6. Sistema de inventarios

Un sistema de control y manejo de inventarios es un conjunto de reglas, métodos y procedimientos que se aplican sistemáticamente para planificar y controlar los materiales y productos utilizados en una organización. Este sistema puede ser manual o automático.

Un sistema para estimar el costo de los bienes comprados, procesados y vendidos es un elemento importante de control.

2.2.6.1. Control de inventarios

“La inversión de una empresa en inventario suele ser grande, y puede estar compuesta por una gran cantidad de artículos de mercadería que pueden ser fácilmente robados y revendidos. Si el inventario contiene en su mayoría materias primas, hacer un seguimiento del mismo es esencial para garantizar que los procesos de producción que lo utilizan no se queden sin materiales. Esto significa que debe implementar una serie de controles, ya sea para evitar el robo o para garantizar que la operación de fabricación no se quede sin entradas.” [17]

El control interno constituye un sistema cíclico de una empresa comercial, debido a que protege tu inventario y obtiene los informes financieros más confiables contra el fraude.

2.2.6.2. Costos asociados a los inventarios

Implica la selección de una alternativa entre varias. Las decisiones que se tomen en relación con la afectación de los inventarios de la empresa, tienen como consecuencia sobre el desarrollo de ella misma, ya que con eso se puede asociar a toma de decisiones para la empresa en resolución de problemas.

A) Costos de compra o adquisición (Ca)

“La importancia de estos costo es el coste en el que incurre al adquirir los artículos al proveedor o el coste de fabricar dichos artículos en el caso de que la producción de los mismo se realice en la propia empresa”. [18]

B) Costos de emisión (Ce)

“Este costo está asociado directamente con todos aquellos costos que se producen cada vez que se realiza un pedido, por el hecho de solicitarlo y recibirlo. Comprende:

- Costo de preparar la documentación necesaria, apoyo administrativo
- La recepción y la inspección de los materiales.

- La manipulación y el transporte.

Se considera un coste independiente del tamaño del lote solicitado en proporción al número de pedidos”. [18]

C) Costo de preparación

“Es el correspondiente a la preparación de una maquina o proceso para elaborar un pedido.” [18]. Se refiere a los costos se involucran en la preparación siendo estos el tiempo y el trabajo necesario para limpiar y cambiar herramientas.

D) Costo de posesión (Cp)

“El capital inmovilizado no sólo en los stocks propiamente dichos, sino también en espacio, en edificios o en equipos necesarios para su almacenamiento y manipulación (como el pago del alquiler del almacén). El dinero invertido en el inventario no está disponible para invertirlo en otras actividades, por lo que los inventarios representan una reducción de los flujos de efectivo de una organización, es decir, generan un coste de oportunidad.” [18]

E) Costo de faltantes o de agotamientos (rotura) – (Cr)

Este costo sucede cuando la empresa no puede atender la demanda debido a que no dispone de suficientes existencias (de cualquier tipo, materias primas, semielaborados, productos acabados), se produce lo que se denomina una ruptura de stock, que lleva asociado un coste:

- Si la ruptura se debe a la falta de materias primas o productos semielaborados o componentes, podría ocasionar paradas en el proceso productivo.
- Si lo que faltan son productos terminados, podría provocar pérdidas de ventas o incluso una pérdida de la imagen de la empresa, especialmente si ese fenómeno se repite a menudo.

Por lo tanto, el coste de ruptura es proporcional a la demanda no satisfecha. [18]

F) Costos de obsolescencia

La obsolescencia se puede definir como la eliminación de máquinas, sistemas, dispositivos, tecnologías, etc. Esto no se debe a un mal funcionamiento, sino a un

rendimiento deficiente en comparación con las máquinas, los sistemas y las tecnologías recién introducido.

“La obsolescencia puede deberse a diferentes causas, aunque todas ellas con un trasfondo puramente económico.” [19]

Tipos de obsolescencia

- **Obsolescencia Planificada**

Al momento de crear un producto, se estudia el tiempo óptimo para que el producto deje de funcionar y necesite reparaciones e incluso la sustitución sin perder la confianza del consumidor.

- **Obsolescencia Percibida**

La creación de un producto con un aspecto que posteriormente se vende exactamente el mismo producto con cambios en el diseño.

- **Obsolescencia de especulación**

Al momento de comercializar el producto incompleto o de menores prestaciones a un bajo costo con la finalidad de afianzarse al mercado ofreciendo a un futuro el mejorar el producto y así con la ventaja de que el consumidor se lleve una falsa imagen de la empresa.

G) Seguros

Son un costo adicional para los inventarios, pero a su vez estos serán de ayuda a la empresa a resguardarse, para algún daño en los bienes producidos.

H) Almacenaje

El almacenaje son métodos diversos, técnicas y lugares establecidos para conservar los bienes de la empresa en condiciones óptimas para su posterior comercialización.



Figura 2.5 Costos asociados a los inventarios, [20]

2.2.6.3.Métodos de almacenaje

“El depósito o depósito es una logística funcional que se ocupa de la recepción, almacenamiento y transporte de cualquier tipo de material, ya sea crudo, semielaborado o terminado, hasta su consumo en un espacio físico especificado o contratado, definido como un proceso. así como la información de los datos generados”. [21]

Actualmente, un almacén se define como una instalación o unidad de servicio y soporte cuya función principal es almacenar, administrar y distribuir los activos de una organización o empresa para lograr el nivel de servicio requerido por sus clientes.

“El objetivo de las técnicas de almacenamiento es determinar la mejor ubicación de las mercancías entrantes en el almacén. Los métodos de ordenación pueden ser mediante sistemas ordenados o caóticos”. [22]

A) Sistemas ordenados:

A la entrada se le asigna un área específica y un lugar adecuado para el producto asignado. Comúnmente utilizado por pequeñas y medianas empresas con pocas referencias de productos y un mercado estable.

B) Sistemas caóticos

Este sistema consiste asignar una ubicación de almacenamiento cuando se reciben las mercancías. Más comúnmente utilizado por empresas de todo tipo, independientemente de su tamaño. A diferencia del sistema de pedidos, hay muchas introducciones de productos y el precio de mercado es inestable. La recolección del producto se facilita porque la ubicación física del producto no se puede separar., por ejemplo, un sistema de clasificación ABC.

La diferencia entre estos sistemas de almacenamiento es; el sistema organizado ocupa un 30% más de espacio que el sistema caótico. Este último método es el más popular debido a sus bajos costos de inventario y las empresas tienden a ajustar sus niveles de inventario en función de las necesidades del mercado.

2.2.7.Sistema de gestión de inventarios

Un sistema de almacenamiento es un conjunto de reglas, métodos y procedimientos que, aplicados sistemáticamente a la planificación, control de materiales y productos utilizados en una organización. Este sistema puede ser manual o automático.

Es una parte primordial de la gestión si existen sistemas para estimar el costo de los bienes comprados y luego procesados o vendidos.

2.2.7.1. Tipos de sistema de Inventarios

A) Sistema de Inventario Perpetuo

“El sistema de inventario perpetuo es un sistema que mantiene un registro continuo y diario de los movimientos de los inventarios y del costo del artículo vendido costeados, ya sea por identificación específica, PEPS, UEPS o promedio ponderado.” [23]

Se puede determinar que el sistema de inventario continuo es la constatación física de los documentarios que posee la empresa y se realiza el control mediante tarjetas Kardex ya sea por método FIFO o Promedio.

B) Sistema de Inventario Periódico

“El sistema periódico es conocido también como sistema físico o intermitente, porque se apoya en el conteo físico real del inventario. El sistema periódico es generalmente utilizado para contabilizar los artículos del inventario que tienen un costo unitario bajo. Los artículos de bajo costo pueden no ser lo suficientemente valiosos para garantizar el costo de llevar un registro al día del inventario disponible. Para usar el sistema periódico con efectividad, el propietario debe tener la capacidad de controlar el inventario mediante la inspección visual.” [24]

El sistema de inventario periódico realiza un inventario en un determinado tiempo, el conteo físico de las existencias, para calcular se debe a que se realiza a partir del conteo físico realizado al final del periodo.

2.2.7.2. Políticas de stock de inventarios

Consiste en determinar el nivel de existencias que más incidencia tiene la empresa.

Considerar ciertos factores: [25]

1. Cantidades necesarias para satisfacer las necesidades de ventas
2. La naturaleza perecedera de los artículos.
3. Duración del periodo de producción
4. Capacidad de almacenamiento
5. Suficiencia de capital de trabajo para financiar el inventario
6. Costos de mantener el inventario

7. Protección contra aumentos de precios.
8. Los riesgos incluidos en inventarios se pueden clasificar en los siguientes:
 - Bajas de precios.
 - Obsolescencia de las existencias.
 - Perdidas por accidentes y robos.
 - Falta de demanda.

Con las políticas de inventarios se llega a definir que, en la gran mayoría de las empresas, los inventarios forman parte de una inversión favorable y nos permite tomar decisiones financieras de manera eficaz.

2.2.8. Sistema de clasificación ABC

Una de las principales dificultades que varias empresas enfrentan en el área logística es la organización de su inventario, debido a que, si no se administra de la mejor manera, puede llegar a influir negativamente en la economía de la empresa, ya sea por devoluciones, productos fuera de stock o sobre stock, es ahí donde radica la importancia de implementar soluciones que permitan clasificar los insumos en función a su valor. El llevar una adecuada clasificación del inventario permite mejorar cosas como: aumentar la productividad laboral, tomar mejores decisiones al momento de realizar las compras, mejora la trazabilidad e incluso sería un paso a la automatización.

“Entre los principales métodos de gestión de inventarios se encuentra el Sistema de Clasificación ABC, con su objetivo principal es clasificar la mercancía de acuerdo a su influencia en costos generales del inventario”. [26]

“El Método ABC (Activity Based Costing), consiste en un análisis se deriva del principio de Pareto también conocido como la Ley 80/20, la cual se aplica a la gestión de inventarios y permite identificar el impacto que tienen las distintas referencias sobre el valor total del mismo”. [26]

“El método ABC es un sistema de costeo operativo que le permite clasificar productos o artículos para establecer cierto grado de control de inventario y reducir los costos en el manejo del control del inventario. Fundamentalmente, el propósito de aplicar el método ABC a la clasificación de inventarios es segmentar los productos por importancia para que el personal de inventario pueda enfocar sus esfuerzos de gestión en aquellos productos que son relevantes para el proceso o tienen un fuerte impacto en la economía de la empresa.

Este tipo de control se divide en tres grupos, los cuales se detallarán a continuación”: [27]

- **Categoría A**

Corresponden a los artículos que constituyen del 70 al 80 por ciento del valor total del inventario, por lo general, alrededor del 20 por ciento de los productos en stock; los valores de inventario generalmente representan alrededor del 20% del inventario entrante total. Se realizan con mayor frecuencia durante el período de inspección., además, los productos suelen estar ubicados en zonas bajas con acceso rápido y directo.

- **Categoría B**

Corresponden a artículos que representan del 15 al 25 por ciento del valor total del inventario y alrededor del 30 por ciento de los productos en stock del valor total del inventario y normalmente representa aproximadamente 30 por cientos en insumos en stock. El objeto está ubicado a una altura media en lugares donde el acceso no es tan directo como para los productos de clase A.

- **Categoría C**

Estos corresponden a productos que constituyen el 5 por ciento del valor total del inventario y, por lo general, representan alrededor del 50 por ciento del valor total del inventario. Estos productos tienen poco o ningún control y están ubicados en los lugares más altos e inaccesibles porque los clientes los demandan menos.

El esquema general de un sistema de clasificación ABC tiene la siguiente forma:

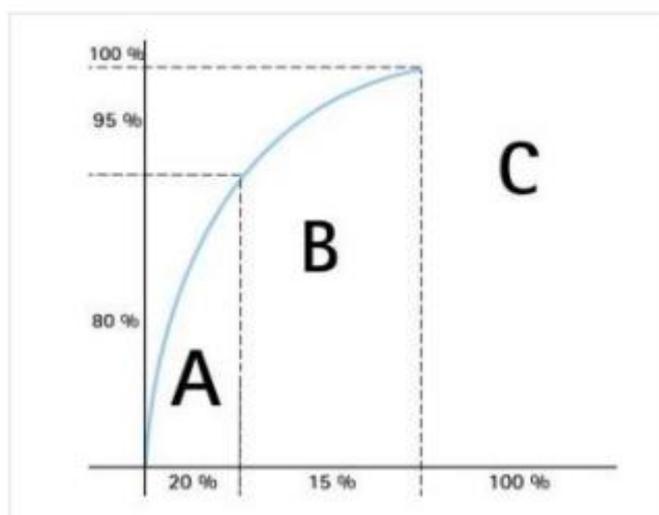


Figura 2.6 Esquema de un sistema de clasificación ABC. [27]

“Los criterios para realizar un análisis ABC, son distintas y dependen del objetivo del analista multicriterio cuando existen variaciones en los resultados. Los criterios de clasificación más comunes son los siguientes”: [26]

- **Costo unitario**

Se basa en el costo por unidad de los insumos existentes en la organización, y es necesario el contar con un registro con tiempo mínimo de 12 meses equivalente a un año.

- **Valor del inventario**

Permite conocer el costo por unidad de los insumos e identificar cuáles aquellos que representa mayor costo en el inventario.

- **Utilización y valor**

Permite al inventario en base a su rotación, valorar si es similar al costo del inventario, con la diferencia que realiza en base al inventario expendido o el nivel de consumo de los artículos.

El criterio de uso y valor es el criterio más apto en la clasificación ABC porque combina las características del criterio del costo unitario y el valor de almacenamiento y por lo tanto es efectivo.

“Los pasos para clasificar le inventario considerando el criterio de utilización y valor son los siguientes”: [26]

1. Generar un reporte histórico de salidas en el año donde se incluya el costo promedio de cada insumo.
2. Calcular el valor de utilización por medio de la multiplicación del costo promedio con la cantidad de insumos expendidos.
3. Ordenar de mayor a menor en base al valor de utilización.
4. Calcular el porcentaje relativo y porcentaje acumulado para cada insumo.
5. Categorizar de acuerdo al porcentaje, puede ser 80 – 15, o su vez 70 – 20, para las categorías correspondientes al sistema de gestión de inventarios ABC.
6. Reflejar los resultados en base a la inversión o categoría en un diagrama de Pareto para establecer soluciones posteriores.

2.2.8.1. Exactitud del inventario en el registro.

“Si la cantidad de insumo es considerable, se recomienda clasificar previamente al inventario mediante un análisis ABC y, por último, se aplica un margen de tolerancia para los resultados obtenidos. La confiabilidad del inventario para los insumos de la categoría “A” (más importantes) debería estar por encima del 98%, para los insumos de la categoría “B” (medianamente importantes) se acepta una confiabilidad superior al 96%, y para los insumos de la categoría “C” (menos importantes) hasta el 95%”. [28]

2.2.8.2. Modelo de Cantidad Económica de Pedido (CEP)

“Toda gestión de inventario parte de un modelo que sirve de base para su ejecución. Su utilidad es analizar el efecto de diferentes factores del entorno y prever eventualidades que puedan ocurrir a corto y largo plazo”. [29]

Este modelo es aquel que determina el tiempo para realizar un nuevo pedido y el tamaño óptimo del pedido, ordenando la cantidad cada vez que el inventario alcanza el punto de reorden.

Es un método de utilizar modelos matemáticos bien establecidos para determinar la cantidad apropiada para cada pedido de producto dentro de una empresa, minimizando los costos asociados con el inventario.

“Este modelo se presenta cuando se conoce con certidumbre los aspectos de una situación y el costo de compra por unidad no depende de la cantidad pedida”. [30] El modelo de cantidad económica de pedido se basa en los siguientes supuestos:

- Demanda del producto constante en el tiempo
- Periodo de entrega de la orden es fijo.
- Precio por unidad del producto es fijo.
- Costo de mantener el inventario.
- Costos por ordenar son fijos.

Con la ayuda de este modelo se da respuesta a preguntas básicas que surgen a la hora de gestionar stocks, como, por ejemplo ¿Cuándo? ¿Y cuál es el precio? Usando fórmulas basadas en las características de la demanda y los costos asociados con el inventario.

En base a lo mencionado anteriormente, es necesario acotar que el objetivo de este modelo consiste en minimizar el costo total de los inventarios sostenidos dentro de la empresa.

Según sus características de la demanda, el modelo CEP se clasifica de la manera a detallar a continuación:

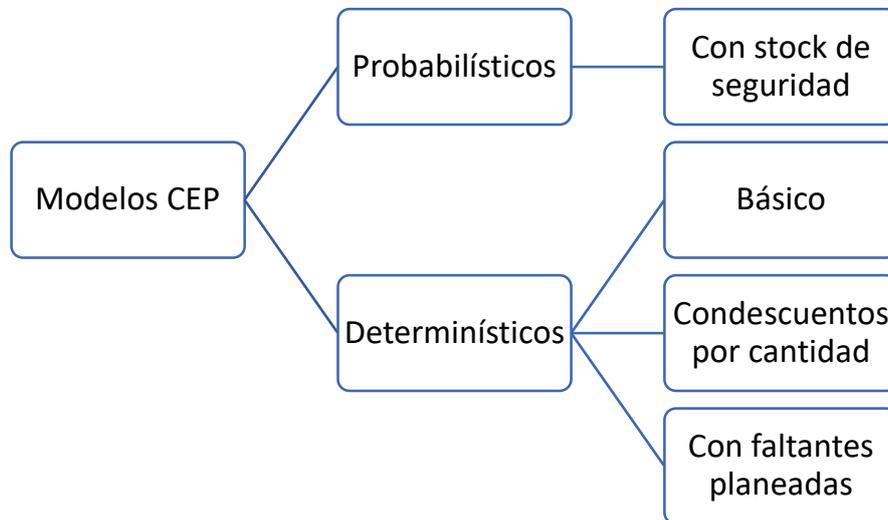


Figura 2.7 Tipos de modelos CEP en base a la demanda de los insumos

Si la demanda se conoce porque existe un contrato a plazo fijo con el cliente o una previsión razonable, si existe una demanda firme y la demanda de compra del cliente depende de las condiciones del mercado, la demanda potencial debe existir. Teniendo en cuenta la demanda máxima, podemos cubrir después de la entrega.

Un modelo básico de CEP se desarrolla cuando hay una demanda constante, el proveedor completa los pedidos al 100% y los costos se mantienen fijos a lo largo del tiempo.

“El modelo EOQ con descuentos por cantidad es una extensión del modelo básico de EOQ. Se asume que el costo de adquisición disminuye en la medida que se aumenta el tamaño del lote”. [31]

“Los costos por faltantes son aquellos que se presentan cuando nos hemos quedado sin inventario, como son los costos por la falta de utilidad generada a causa de la insatisfacción de la demanda”. [32] Se asume que no se puede abastecer con totalidad la demanda de un periodo.

Uno de los escenarios más complejos es en el modelo CEP, debido a la aleatoriedad es un factor importante en la toma de decisiones, y a su vez el comportamiento de la demanda.

2.2.8.3. Nomenclatura del modelo CEP.

Existen variables dentro del modelo CEP, depende del autor sin embargo para el presente estudio se proponen las siguientes:

1. **Cantidad económica de pedido (Q*):** es la cantidad de insumos que se va a solicitar.
2. **Stock de seguridad (SS):** es la cantidad de insumos que se encuentran en almacenamiento de seguridad y se emplea únicamente cuando es una demanda probabilística.
3. **Punto de R Orden (R):** es la cantidad mínima del inventario que indica cuando se debe colocar un nuevo pedido.
4. **Demanda anual (D):** aquel número de unidades que demandan al año.
5. **Demanda diaria (d):** aquel número de unidades que demandan al día.
6. **Costo de almacenar (H):** es el costo por unidad que implica almacenar en almacenamiento durante el año.
7. **Costo de ordenar (O):** es el costo en el que permite el elaborar una orden de compra.
8. **Tiempo de entrega (LT):** Tiempo que transcurren entre la distribución de la orden y su llegada al destino de los insumos de la empresa, en sí, es el tiempo de envío.

2.2.8.4. Ecuaciones del modelo CEP con stock de seguridad

Una vez analizado los conceptos de la nomenclatura del modelo CEP, a continuación, se procede a explicar las ecuaciones cuando se trata de analizar una demanda probabilística:

A. Cantidad económica de pedido (Q*)

Cantidad de insumos que se debe pedir para mantener el stock.

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot S}{H}} \quad (2.1)$$

Donde:

Q* = Cantidad de pedidos en la que el costo total es el mínimo

D = Demanda (anual)

S = Costo de realizar un pedido

H = costo anual de mantenimiento y almacenamiento por unidad de inventario, consiste en tomar un porcentaje del costo de producto como $H = iC$, donde i es un porcentaje del costo de manejo.

B. Stock de seguridad

Esto se utiliza para prevenir posibles aumentos de la demanda durante los tiempos de entrega y para evitar pérdidas de ventas por demanda insatisfecha. Las ecuaciones utilizadas son estrictamente para el modelo probabilístico CEP:

$$SS = Z \cdot \sigma \cdot \sqrt{LT} \quad (2.2)$$

Donde:

$\sigma = "Z"$, es el número de desviaciones de un insumo determinado; es decir, si durante el tiempo de entrega se desea cubrir el 90 por ciento de la demanda, donde se debe hallar el valor para una probabilidad de 0,9.

C. Punto de Re Orden

Indica el inicio de un nuevo pedido y se determina por el nivel mínimo de inventario de inventario. Las ecuaciones utilizadas se toman del modelo base CEP con la particularidad de incluir SS.

$$R = d \cdot LT + SS \quad (2.3)$$

Donde:

d = Demanda diaria

LT = Tiempo de entrega

SS = Stock de Seguridad

D. Número de pedidos al año

Esto se refiere al número de pedidos anuales bajo la nueva política de inventario. La ecuación a utilizar es:

$$N = \frac{D}{Q^*} \quad (2.4)$$

Donde:

D = Demanda (anual)

Q^* = Cantidad de pedidos en la que el costo total es el mínimo

E. Costo de almacenaje (H)

Esta fórmula nos permite saber el costo de almacenar por producto en la bodega, en el cual intervienen todos los costos que se asocian indirectamente al inventario.

$$H = \frac{C}{VI} \quad (2.5)$$

Donde:

H= costo de almacenaje por producto

C= Costos asociados al inventario

VI= valor total del inventario

F. Costo de ordenar (S)

Esta fórmula nos permite saber el costo de ordenar por producto para el abastecimiento de la bodega.

$$S = \frac{VI \cdot 0.01}{N} \quad (2.6)$$

Donde:

S= costo de ordenar por producto

VI= valor del; inventario

N= número de pedidos durante el periodo.

G. Costo total

Es el costo anual adicionado a la aplicación de la política de inventarios, compuesto por el costo esperado más el costo de pedido y mantenimiento, calculado mediante la siguiente fórmula:

$$CTA = (C \cdot D) + \left(\frac{D \cdot S}{Q^*}\right) + \left(\frac{Q^* \cdot H}{2}\right) \quad (2.7)$$

Donde:

C= costo unitario por producto

D= demanda anual pro producto

S= costo de ordenar

H= costo de almacenar

Q*= cantidad económica de pedido.

2.2.9. Aplicación KoBoToolBox

2.2.9.1. Introducción a KoboToolBox

KoboToolbox se creó teniendo en cuenta las necesidades de los profesionales de campo. Es extremadamente fácil de usar y accesible, por lo que fácil de comenzar rápidamente. Funciona sin conexión, en cualquier dispositivo. Lo más importante, todas sus funcionalidades principales son de uso gratuito, para siempre” [33]

KoboToolBox, fue creado para ser una herramienta de recopilación de datos gratuita y accesible para organizaciones de impacto social en la asistencia humanitaria, el desarrollo, la protección del medio ambiente, la consolidación de la paz, y sectores de derechos humanos.

Kobo es una organización sin fines de lucro, es accesible de manera que es fácil de usar al momento de crear formularios para la recopilación de datos. Incluso se puede manejar la recopilación de los datos por medio de dispositivos con sistema Android, ya que con la ayuda al medio ambiente ya no se genera la recopilación en hojas y esto posteriormente se puede descargar a forma de reporte en formato xls.

“KoboToolbox es utilizado y confiado por más de 14,000 organizaciones en todo el mundo, y estamos expandiendo nuestro equipo central de desarrolladores para cumplir con esta fuerte demanda de la comunidad humanitaria. Al unirse a nosotros, trabajará en asociación con el Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados, la Oficina de las Naciones Unidas para la Coordinación de Asuntos Humanitarios, en cooperación con muchas organizaciones sin fines de lucro, y a través de la afiliación de Kobo con la Iniciativa Humanitaria de Harvard para mejorar los métodos de recopilación de datos humanitarios en todo el mundo.” [33]

De igual forma KoboToolbox se ha asociado con una gama de organizaciones para mejorar la recopilación de datos en todo el mundo, siendo una de estas la Federación Internacional de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja (FICR), con la cual ayuda a cumplir la labor humanitaria en las sociedades nacionales existentes en el mundo.

2.2.9.2. Ventajas de usar KoboToolBox

Tradicionalmente, recopilar información de primera mano se ha realizado con fichas impresas en papel, como es el caso de la organización en una bitácora, introduciendo respuestas de forma manual para posteriormente ser transcritas a una computadora.

KoBoCollect y KoboToolBox, que son la misma herramienta con dos prestaciones diferentes, facilitan la creación y utilización de formularios digitales para recoger información.

Igualmente, no requerir conexión a internet para poder acceder y aplicar cuestionarios, únicamente para enviarlos, gracias a la opción de guardarlos hasta encontrar una red móvil o wifi, la hace una aplicación inmediata para utilizar en contextos con poca conectividad.

2.2.9.3. Aplicación y/o configuración

Dependiendo de lo que se quiera realizar es el procedimiento que se debe llevar a cabo; ya sea para crear, modificar o implementar un cuestionario, existen dos formas de recopilar datos: versión web o por aplicación. La primera se recomienda crear cuestionarios y la segunda para aplicarlos.



Figura 2.8 Logo de la aplicación

3. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

3.1. METODOLOGÍA

3.1.1. Tipo de investigación

En base al enfoque de la investigación según datos a emplear en la organización, es descriptiva debido a que la finalidad es hallar razones o motivos por los cuáles ocurren los hechos del problema estudiado, observando causas y efectos que existen.

3.1.2. Métodos

El presente estudio se basa al método inductivo, que consiste en adquirir datos internos particulares para tomar decisiones generales, donde se inicia en analizar proposiciones, principios universalmente aplicables, y luego aplicándolos a ciertas decisiones o hechos específicos. Para apoyar el desarrollo, se solicita información en fuentes bibliográficas, documentos, libros y artículos científicos notables para la variable en estudio, y se emplean sugerencias específicas para finalmente resolver el problema.

3.1.3. Técnicas e Instrumentos

A. Investigación documental

Esta técnica se basa en la obtención y análisis de datos provenientes del material impreso de la organización, como es el manejo de los insumos de bodega mediante una libreta en el cual está distribuido por fecha de salida, material, cantidad y el encargado de la salida de los insumos, aquí se pretende el buscar información que respalde a la situación actual del sistema de inventarios de la empresa, para posteriormente filtrar la información y generar una base de datos sobre el inventario existente.

B. Observación

Con la ayuda de esta técnica se pretende recopilar la información referente a las actividades que se desarrolla en el ciclo logístico, esto ayudara a determinar deficiencias que afecten al sistema de manejo de inventarios. Aquí se aplicará la generación de una base de datos para obtener información sobre las existencias físicas en la bodega.

3.1.4. Etapas de la Investigación

1. Análisis del ciclo logístico de la organización

Recopilación de información sobre las prácticas de logística circular existentes dentro de la organización. La información recopilada ayuda a identificar imprecisiones que afectan directamente el sistema de inventario de una organización. Una herramienta para procesar la información es el diagrama de causa y efecto (Ishikawa).

2. Crear una base de datos

Basado en la observación directa del almacén y el número real de suministros existentes en la organización. Se utiliza una hoja de cálculo de Microsoft Excel versión 2021 como herramienta de generación de datos. Al finalizar, se creará una base de datos general que contendrá un registro de las existencias teóricas y reales de cada artículo, así como la salida de informes mensuales de entradas.

3. Clasificación del inventario en base a su mayor inversión

Esta sección tiene como objetivo encontrar formas efectivas de clasificar el inventario de una manera que simplifique la presentación de informes. En primer lugar, se encuentra disponible una base de datos generalizada del inventario de una organización y los artículos se pueden clasificar utilizando la clasificación ABC.

El procesamiento de datos se realizó utilizando una versión de hoja de cálculo de Microsoft Excel 2021 para generar una lista de elementos clasificados de más importante a menos importante.

4. Determinación de las políticas de stock de los insumos.

El objetivo principal del análisis de objetivos de logística es que las empresas garanticen un inventario efectivo para evitar la pérdida de flujo debido a una gran inversión en inventario o a la falta de existencias. Por lo tanto, esto debe hacerse con el fin de proporcionar la mejor política de gestión de inventario para minimizar los costos de inventario. Esto requiere un inventario mensual de los recursos de producción y demanda de productos para aplicar el modelo de gestión más adecuado. De manera similar, los datos se procesaron utilizando una hoja de cálculo de Microsoft Excel 2021 y se dice que el resultado final es una matriz de modelos de inventario óptimos y costos totales de administración de recursos.

3.2. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Identificar el estado actual del sistema de gestión de inventario de la organización para comprender las causas y consecuencias de los problemas.

A. Descripción del ciclo o logística de la organización

3.2.1. Generalidades y logística interna de la organización

Cruz Roja Ecuatoriana – Junta Provincial de Tungurahua, es una ONG (organización no gubernamental), que tiene como propósito fundamental cumplir el mandado humanitario, implementando de forma continua la gestión de calidad, a través del total compromiso y participación de su recurso humano, apoyado por un trabajo integrado, con el fin de satisfacer de manera eficiente y efectiva las necesidades de las personas en condiciones de vulnerabilidad, así como de las instituciones que requieran sus servicios. Su sede se encuentra ubicada en la ciudad de Ambato.

A continuación, se resume la información más relevante sobre la organización, misma que es de conocimiento público y se encuentra disponible en su red sociales y página oficial, como se muestra en la tabla 3:

Tabla 3.1 Generalidades de la organización

Nombre / Razón Social	Cruz Roja Ecuatoriana – Junta Provincial de Tungurahua
Presidente	Arq. Francisco Haro
Actividad	ONG
Número de trabajadores	39
Ruc:	1891707785001
Dirección	Av. 12 de noviembre y Quito
Teléfono	(03) 242 – 2218
e-mail	comunicacion@cruzrojatungurahua.org
Página web	Cruz Roja Tungurahua

Elaborado por el autor

3.2.1.1. Servicios

En servicios médicos se encuentran las siguientes especialidades: medicina general, oftalmología, medicina interna, pediatría, gastroenterología, nutrición, urología, neurología, endocrinología, hematología, entre otros.

En base a la investigación se enfocará exactamente en los programas estratégicos que pertenecen al dpto. de Áreas Esenciales.

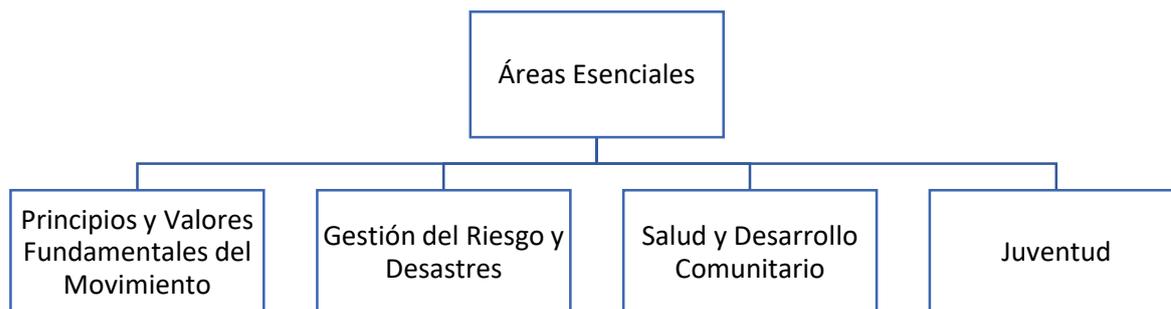


Figura 3.1 Programas Operativos del dpto. Áreas Esenciales

- **Principios y Valores Fundamentales del Movimiento:**

Doctrina, Derechos y Protección

Restablecimiento del Contacto Familiar

Movilidad Humana

Protección, Género e Inclusión

- **Gestión del Riesgo y Desastres**

Reducción del riesgo de desastres

Respuesta ante eventos peligrosos

Recuperación post eventos

3.1.2.1. Misión, Visión, Valores.

- **Misión:**

Cruz Roja Ecuatoriana trabaja para aliviar y prevenir el sufrimiento humano, promoviendo comunidades resilientes orientadas al desarrollo sostenible, mediante el accionar neutral e imparcial de su personal humanitario y el continuo desarrollo de la Sociedad Nacional, sustentados en los Principios Fundamentales del Movimiento.

- **Visión:**

Al 2025, Cruz Roja Ecuatoriana será un referente nacional de la acción humanitaria neutral e imparcial, a través de su voluntariado y personal comprometido, brindando servicios de calidad a las comunidades, contribuyendo a su desarrollo sostenible, basados en una gestión innovadora, transparente y eficiente.

Análisis del riesgo

- **Salud y Desarrollo Comunitario**

Promoción de la salud y prevención de enfermedades

Atención en salud

Salud mental y apoyo psicosocial.

- **Juventud**

Vinculación comunitaria y cuidado ambiental

Innovación social y cultura de paz

- **Valores**

Transparencia: La Cruz Roja Ecuatoriana realizará todas sus acciones enmarcadas en la claridad, honestidad y rendición de cuentas permanente hacia todas las personas que son parte de la institución, la comunidad, las entidades públicas, privadas, cooperantes internacionales y socios del Movimiento.

Integridad: La institución velará por que todas y cada una de las acciones que realizan las personas que la conforman sean íntegras, confiables, correctas e intachables.

Innovación: Se procurará que en todos los procesos de la Cruz Roja Ecuatoriana se implemente la innovación, a través de nuevas tecnologías y conocimientos, con el fin de incorporar el estado de arte en la asistencia humanitaria y el desarrollo.

Solidaridad: El trabajo colaborativo y de apoyo mutuo entre el personal es esencial para unir los esfuerzos y de esta manera alcanzar, de manera más eficiente, las metas propuestas.

Inclusión: En la institución se impulsará que se incluyan las personas de grupos que han sido vulnerados por motivos de su etnia, edad, género, creencia religiosa o política, nacionalidad, orientación sexual o discapacidad.

Equidad: Se reconocerá el derecho de todas las personas a ser tratadas equitativamente, a respetar sus condiciones, sin ningún tipo de discriminación o favoritismo.

Ética: La institución, en todo momento, enmarcará sus acciones en los valores y principios fundamentales del Movimiento y siempre buscará el bien común de las personas.

Diversidad: La interculturalidad será respetada y se promoverá su interacción de un modo horizontal y sinérgico.

Compromiso: Las personas que son parte de la institución demostrarán, en todo momento, su compromiso y deber para cumplir el mandato humanitario de la Sociedad Nacional.

3.2.1.2. Estructura Organizacional

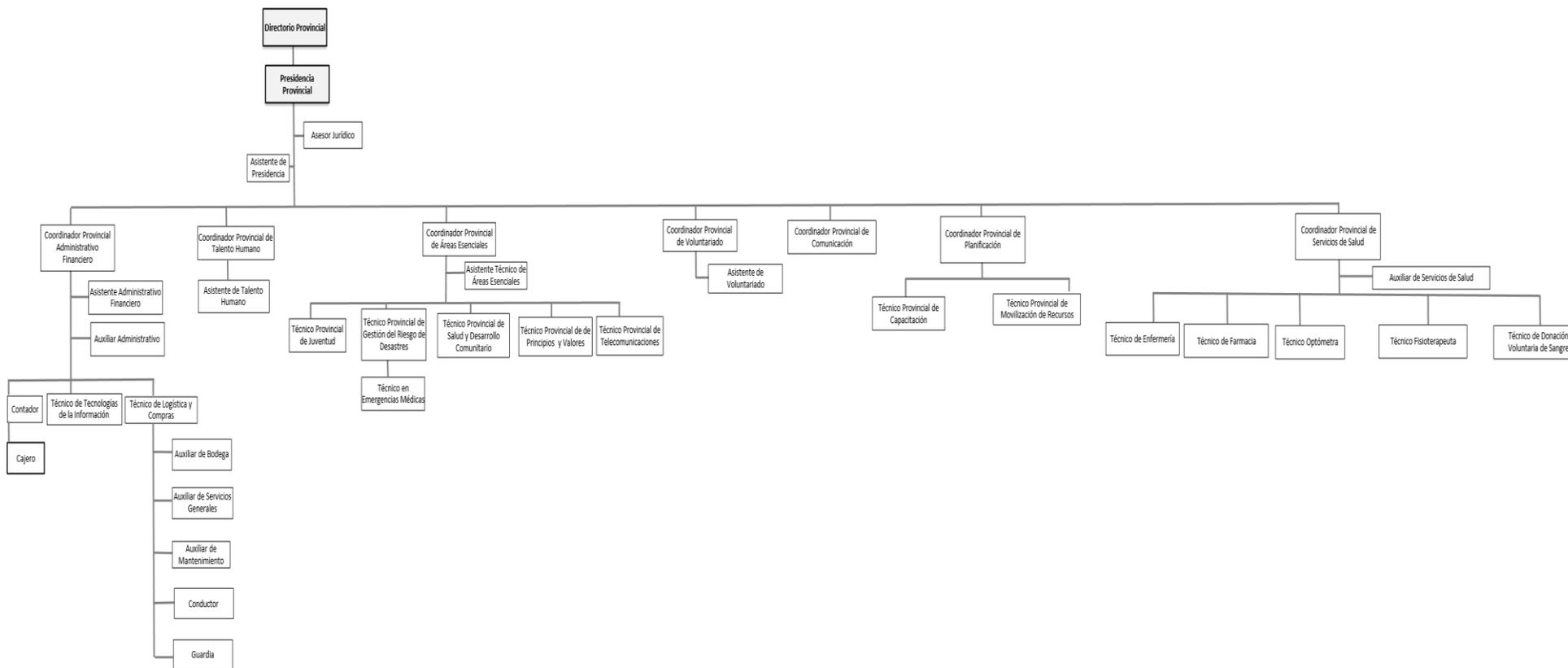


Figura 3.2 Organigrama de la Cruz Roja Ecuatoriana – Junta Provincial de Tungurahua

3.2.1.3. Funciones específicas del personal

- **Auxiliar de bodega**

Es la persona que está en cargada de receptor los insumos, donde consiste en verificar el acta de entrega de los productos para posteriormente almacenar en bodega. Otra de sus funciones es apoyar en el departamento de cajas.

B. Análisis de los problemas existentes dentro de la org.

3.2.2. Situación actual del sistema de inventarios en la organización.

3.2.2.1. Análisis de la logística

El objetivo principal del análisis de objetivos de logística es que las empresas garanticen un inventario efectivo para evitar la pérdida de flujo debido a una gran inversión en inventario o a la falta de existencias. Por lo tanto, esto debe hacerse en orden, ya que proporciona la mejor gestión de recursos.

A continuación, se detallan los pasos y otras consideraciones para cada fase que conforma el ciclo logístico de su organización.

A) Adquisición de insumos.

La organización actualmente no lleva un control periódico de inventario de la bodega de áreas esenciales, a su vez el inventario o control es de tipo periódico, es decir, se puede determinar la cantidad final de los insumos existentes en bodega y mercancías salidas por cada mes, a través de un libretín manual (bitácora), lo cual genera una desinformación al momento de pedir insumos, debido a que no se controla de manera eficiente.

La detección de necesidad se realiza en base a dos maneras: inspección no programada en donde el personal observa en primera instancia como se encuentra distribuido la bodega y así generar un reporte inicial y la segunda donde el encargado de bodega revisa la cantidad de existencias de manera manual o con apoyo del libretín. Sin embargo, este último método ayuda con controles de inventario físicos semestrales o según sea necesario, no se han realizado controles regulares hasta ese momento, y los controles de inventario dedicados no son muy eficientes debido a la falta de software. El exceso de material que no se derrama consume un pequeño porcentaje del espacio en disco ahorrado.

Para la adquisición de ciertos materiales se maneja mediante compras locales con quien se cuenta un convenio con la institución, y otros materiales para difusión a la sociedad se recibe por parte de Sede Central, ubicada en la provincia de Pichincha; son quienes se encuentra de igual forma por programas operativos y envían material de difusión para casas abiertas, talleres, charlas. Las cuales son como folletos informativos, souvenirs, entre otros.

Análisis:

Actualmente no existe un proceso predeterminado para la detección adquisición de insumos, por lo que los pedidos se realizan de manera inicua, basados en el criterio del administrador, áreas esenciales, presidencia; donde no se toma en cuenta la capacidad de la bodega, lo que genera demoras en el de revisión de los insumos, acarreado como consecuencias obstrucción, perdida de salida de los insumos, caducidad de los mismos. Tampoco se considera las limitaciones físicas de las estanterías, las cuales son pequeñas, no están organizadas de manera correcta y todos los insumos no llevan una codificación, ni visibilidad de las mismas, haciendo que los insumos se acumulen en ubicaciones distintas perjudicando la organización.

B) Almacenamiento de los insumos

En base a la gran cantidad de insumos, materiales que posee dicha organización, cuenta con 4 bodegas, las cuales son: atención prehospitalaria, áreas esenciales, voluntariado e insumos médicos.

En la bodega de voluntariado consta de material (chompas, tablas, mochilas de atención, cascos, petos, entre otros), que utilizan los voluntarios en actividades que presta servicio a la comunidad, en dicha bodega se maneja un control mediante un libretin, este material se maneja de una manera en la que si sale cierto material posteriormente al terminar la actividad regresa a bodega.

La bodega de insumos médicos, están los materiales que se utilizan en las áreas de servicio médico que oferta la organización, es aquella que netamente se utiliza para mantener el stock en cada departamento.

La bodega de atención prehospitalaria es la que cuenta con material a utilizarse en las ambulancias, esta bodega es la que utiliza material de la bodega de insumos médicos, pero esta bodega solo tiene un registro de salida, debido a que se utiliza en emergencias, no lleva un control de stock.

La bodega a analizar en este estudio es la de áreas esenciales o bodega transitoria, debido a que esta bodega es la que contempla: principios y valores fundamentales del movimiento, juventud, gestión del riesgo y desastres, salud y desarrollo comunitario. Tales materiales que almacena dicha bodega son las que se encuentran: material de difusión hacia la comunidad, material de salud e higiene, material didáctico para niños, material para personas que se encuentra en situación de movilidad humana, e incluso material que regresa (mesas, sillas, entre otros), debido a que existe material que se utiliza en campañas de difusión de los programas operativos para que la comunidad conozca el accionar de cruz roja, estas campañas se realizan en ferias escolares, con otras organizaciones e instituciones públicas/privadas. Con respecto al sistema de almacenamiento de dicha bodega, en la locación se evidenciaron dos tipos: el caótico y el ordenado, entro del ordenado podemos mencionar las bodegas de insumos médicos, atención prehospitalaria y voluntariado y el caótico áreas esenciales, esta bodega es la que alrededor del año es la que tiene más rotación, para el servicio a la comunidad.

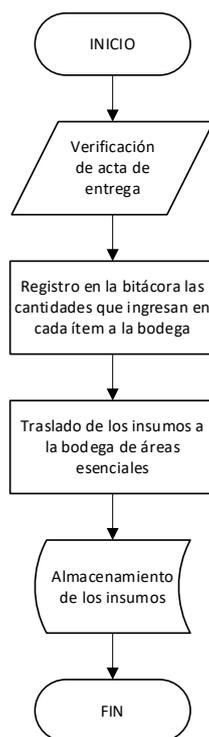


Figura 3.3 Flujo de procesos de almacenamiento de los insumos

Análisis:

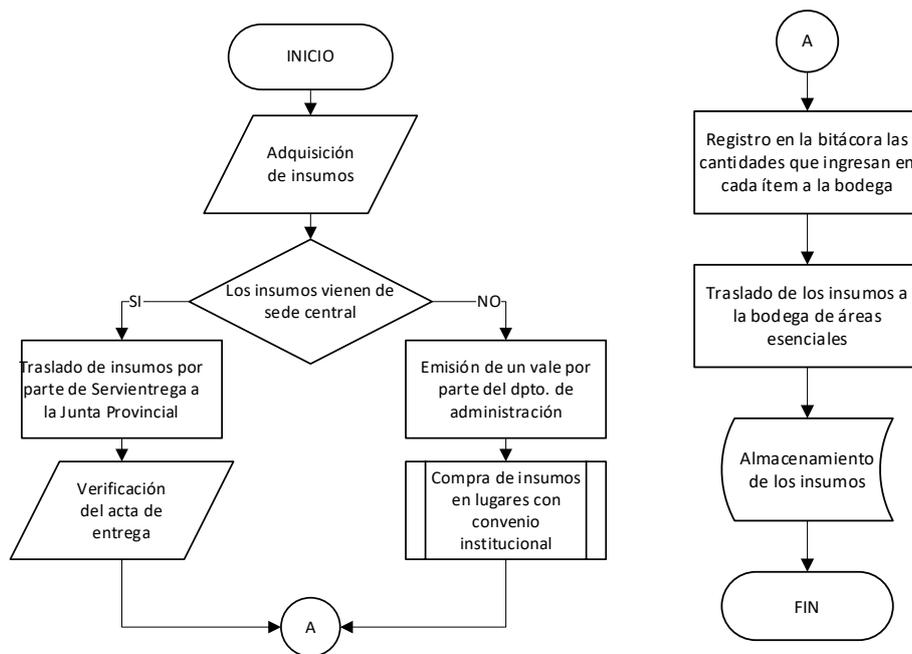
Las estanterías de la bodega no poseen una codificación, están mal ubicadas, debido a que la mayoría de productos vienen en cartones grandes y son almacenados uno sobre otro. El problema a evidenciarse, es que el encargado de logística de la organización, no tiene

conocimiento de la capacidad máxima que se puede almacenar cada insumo, e incluso no tiene un orden de la bodega, por lo cual al momento de salida de los insumos son demoras de tiempo muy largas ocasionando demoras en la atención primaria.

C) Recepción de los insumos

Debido a que la organización receipta material tanto de Sede Central, la cual está ubicada en la ciudad de Quito y material de proveedores designados en la ciudad de Ambato. La recepción de insumos consiste en comprobar que el material a pedir no se encuentre en la bodega o bitácora, y así presidencia emite un vale para la compra de materiales.

El procedimiento que maneja la institución es empírico, pero a su vez existe un manual de logística emitido por parte de la Federación Internacional de la Cruz Roja y Media Luna Roja, el cual no se maneja en base a ese manual.



Elaborado por el autor

Figura 3.4 Flujo de procesos de recepción de materiales

Análisis:

Se puede observar que lo único que la recepción de materiales es similar al proceso de requisición de insumos debido a que los insumos o bien se receipta de Sede Central o de lugares que se establece un convenio con anterioridad.

D) Manejo de los insumos.

Se refiere a la manera en que los insumos son distribuidos por el personal de la institución, este proceso se realiza de manera manual, cuando son muchos insumos a salir de bodega se realiza con la ayuda de varios voluntarios.

Análisis:

En la institución no existe como tal un procedimiento definido para el manejo de insumos, debido a que muchos de estos insumos son trasladados a las ambulancias, y actividades que realizan los voluntarios en base al POA definido a inicios de año.

E) Control de inventarios

El control de inventarios consiste en registrar las entradas y salidas de los insumos. Solo el personal de bodega y administración pueden llegar a saber que material existente hay en bodega, pero debido al no contar con un sistema desfavorece al control del mismo, el no realizar un inventario trimestral ocasiona que existan insumos que no han salido en mucho tiempo haciendo esto que robe el espacio, para poder colocar otro material de importancia.

La detección de inconsistencias dentro de bodega se puede llegar a la mejora mediante este estudio.

Análisis:

En esta etapa se evidenció falencias que afectan al registro de inventario, al no contar con un sistema o un control de inventario, insumos pueden generar tanto pérdidas económicas como pérdida de tiempo en actividades a la comunidad.

3.2.2.2. Determinación de problemas

El análisis logístico en base a la recepción de materiales, primordialmente el almacenamiento de insumos dio problemas que inquietan al sistema de inventarios de la institución. Mismos que se detallan en un diagrama de Ishikawa (Causa y Efecto), a continuación, en la figura 3.6

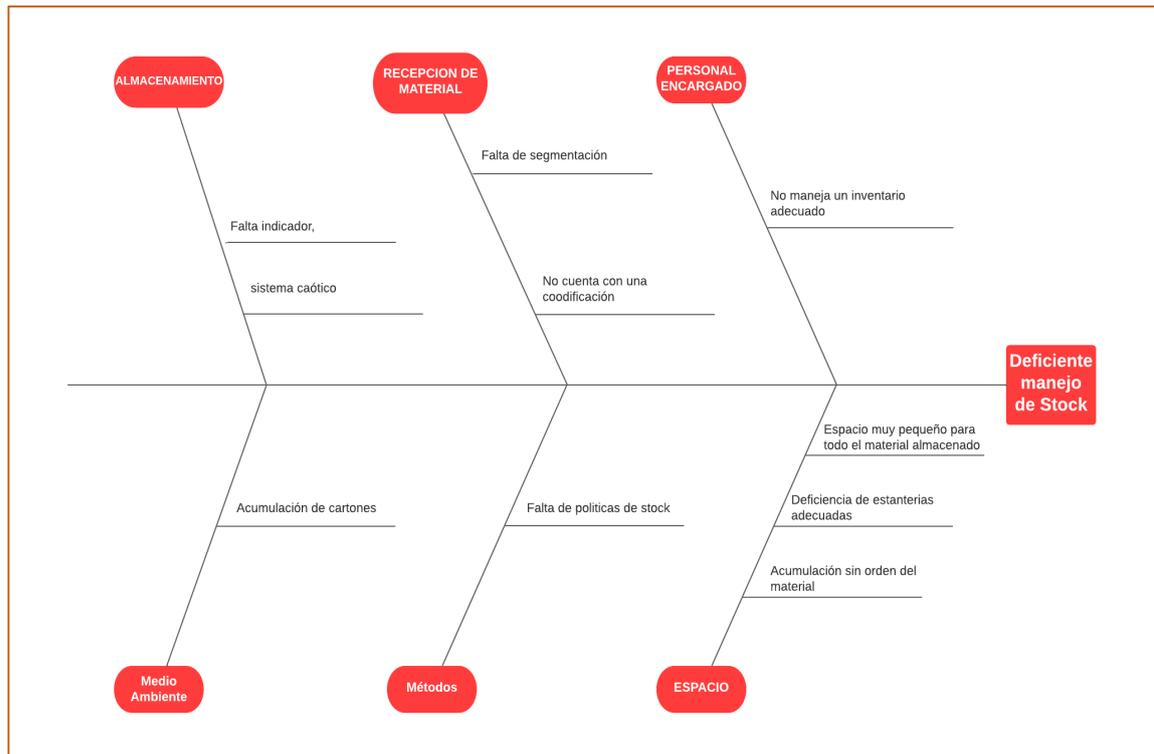


Figura 3.5 Diagrama de causa y efecto de gestión de stock de la organización.

Análisis:

En cuanto a la medición, se deben implementar indicadores eficientes de confiabilidad del inventario en su registro, mostrando así un sistema caótico de almacenamiento, en la recepción del material al no contar con una segmentación adecuada y una codificación de los materiales hace que esto sea un problema principal en el manejo de inventarios y la gestión de stock, con respecto al medio ambiente y espacio encontramos causas que también se deberían mejorar todo esto va conjuntamente de la mano con el almacenamiento y recepción de materiales que generan acumulación de cartones y problemas al momento del material a salir según la necesidad.

C. Conteo físico de los insumos existentes en la organización.

El conteo físico se realizó de forma manual, para posteriormente generar un reporte en hojas de cálculo de Excel, este proceso se realizó en las fechas establecidas con supervisión de la persona encargada de logística.

D. Generación de base de datos

En el Anexo II representa de manera detalla los insumos y la cantidad existente dentro de la bodega de áreas esenciales. (Ver tabla en Anexo II).

E. Clasificación ABC del inventario

En el Anexo III representa la clasificación ABC de los insumos de la bodega de áreas esenciales. (Ver tabla en Anexo III).

3.2.3. Clasificación del inventario en base a su inversión

Se necesita una base de datos de inventario con informes generados en formato Excel, por medio de un conteo físico de los insumos que se encuentran en la bodega a analizar, de igual forma se tomó en cuenta un reporte de salidas anuales que se registraba en una bitácora misma que servía para la recepción de materiales e insumos para la organización.

Para el presente estudio se consideró la cantidad de salidas anuales, no se contó con el precio unitario de cada producto debido a que los insumos que cuenta la bodega son para abastecer ambulancia de la organización, actividades que se realiza hacia la comunidad, insumos para entrega a beneficiarios en estado de vulnerabilidad. En incluso cuenta con insumos que han sido donados por parte de otras instituciones privadas hacia la organización.

3.2.3.1. Clasificación ABC del inventario

El objetivo de la clasificación de inventario utilizando el análisis ABC es asignar artículos a categorías y tomar decisiones basadas en la importancia. Los almacenes en áreas importantes de la organización tienen una gran cantidad de recibos agrupados por mes mediante informes de salida, procedimiento para la clasificación ABC

1. Generar un reporte histórico de las salidas de insumos anuales.

Dicho reporte histórico de salidas de los insumos se realizó por medio de hojas de cálculo en Excel. (Ver tabla en Anexo III)

En el Anexo III representa un reporte de las salidas de insumos de la bodega de áreas esenciales durante el año 2022, filtrados por meses, detallando el producto salido y la cantidad del mismo, de esta forma se generó la matriz de datos históricos de salidas anuales.

2. Organizar de mayor a menor con base al valor de utilización.

Este proceso se realizó en hojas de cálculo de Excel.

3. Calcular el porcentaje relativo y acumulado para cada insumo.

Este proceso se realizó en hojas de cálculo de Excel.

4. Establecer categorías de acuerdo al porcentaje de preferencia, para las categorías ABC

En el Anexo IV representa la clasificación ABC de los insumos en base al reporte histórico de salidas, y la inversión que tiene cada insumo el cual está detallado con el porcentaje relativo, y acumulado. (Ver tabla en Anexo IV)

5. Representar los resultados en un diagrama de Pareto

En base al diagrama de Pareto se puede apreciar cuales son los productos que deben estar en categoría A, debido a que son ciertos productos que más salen a lo largo del año siendo estos para abastecer ambulancias, y ayuda a beneficiarios directos e indirectos.

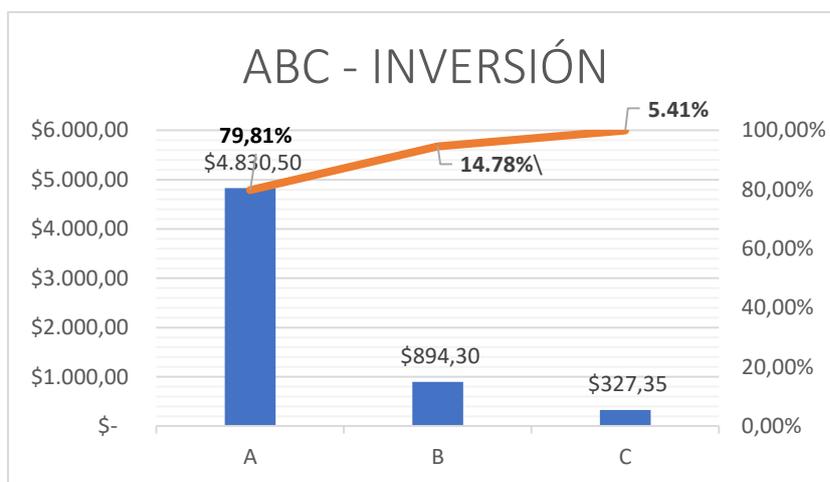


Figura 3.6 Diagrama de Pareto en base al costo del inventario CRET 2022

Tabla 3.2 Resume global de la Clasificación ABC de la inversión

PORCENTAJE	ZONA	Valor de Inversión	% V. Inversión	% Acum. Inversión	Núm. de insumos
0 - 80%	A	\$ 4,830.00	79.63%	79.63%	14
80% - 95%	B	\$ 919.30	15.16%	94.78%	20
95% - 100%	C	\$ 316.35	5.22%	100.00%	48
Total		\$ 6,065.65			

Elaborado por el autor

F. Análisis de la demanda de los insumos

3.2.4. Análisis del insumo con mayor demanda

La necesidad de artículos en tránsito se mide en cantidades discretas (en este caso, número de unidades de producción). Además, es un tipo independiente, ya que solo se ve afectado por las

condiciones basadas en las necesidades de la comunidad, como los voluntarios que exhiben un comportamiento estocástico o de riesgo.

Para demostrar matemáticamente cómo funciona, se procede a tomar como ejemplo de la mascarilla KN95 (MKN95). A partir de ahí, se calcula la media, la desviación estándar y finalmente el coeficiente de variación para indicar si el requisito es probabilístico.

Tabla 3.3 Demanda mensual del insumo MKN95

MESES												
DEMANDA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
	15	8	2	50	50	50	50	50	0	50	3	10

Elaborado por el autor

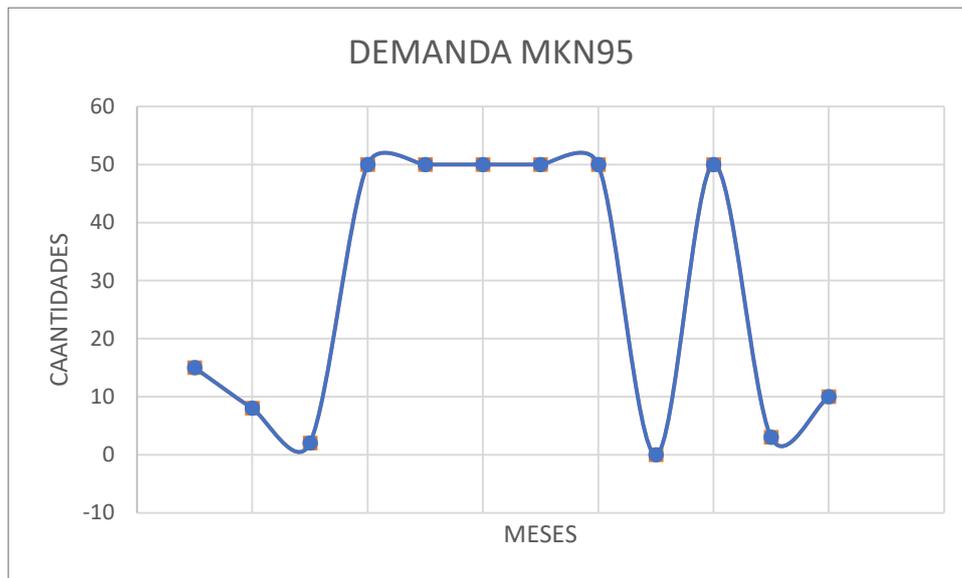


Figura 3.7 Análisis de la demanda del insumo MKN95 en el año 2022

El cálculo de la demanda diaria se realizó mediante la siguiente ecuación:

$$d = \frac{D}{N} \tag{3.1}$$

Donde:

d= Demanda diaria

D= Demanda anual

N= Número de días laborables

Aplicando la ecuación, nos quedaría el siguiente resultado

$$d = \frac{338}{245}$$

$$d = 1.3 \approx 2$$

Obteniendo el resultado de la demanda diaria nos da a que por día sale 2 unidades del insumo seleccionado.

El cálculo de la demanda mensual se realizó mediante la siguiente ecuación:

$$D_m = \frac{\Sigma D}{12}$$

$$D_m = \frac{338}{12}$$

$$D_m = 28.16 \quad (3.2)$$

La desviación estándar se calculó mediante la siguiente ecuación:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma(x - x')^2}{N}}$$

$$\sigma = 23.12 \quad (3.3)$$

Una vez ingresados los datos, se calcula el coeficiente de variación. Es solo la relación entre la desviación estándar de la muestra y su media. Esto determina si la demanda exhibe un comportamiento estocástico siempre que el resultado sea superior al 20%, como se muestra a continuación.

$$CV = \frac{23.12}{28.16} \cdot 100$$

$$CV = 82.10 \quad (3.4)$$

Del cálculo, podemos ver que la entrada MKN95 tiene un coeficiente de volatilidad de CV = 82.10%. Por lo tanto, hay un movimiento de demanda probabilística.

1. Ajuste de la demanda a una distribución de probabilidades.

Debido a los datos limitados, no es posible predecir con precisión la demanda futura. Para desarrollar un modelo de gestión de inventario y demanda estocástica exitoso, asegúrese de que sus datos sigan una función estocástica.

La hipótesis es que la demanda de bienes tiene una distribución de probabilidad. Para probar esto, realizamos una prueba de idoneidad utilizando la versión 18 del software Minitab. Aunque esta prueba es válida para un insumo en específico, insumo como mascarillas KN95 (MKN95) se utiliza como ejemplo ilustrativo. Para hacer esto, siga estos pasos

Formulación de la hipótesis

En primer lugar, necesita datos bajo demanda para el análisis. En este caso, los requisitos de insumos mensuales de MKN95 es: 15, 8, 2, 50, 50, 50, 50, 0, 50 ,3, 10

Después, se formula la hipótesis:

- H0: La demanda mensual del insumo que posee una distribución normal.
- H1: La demanda mensual del insumo que no posee una distribución normal.

H0 Se acepta solo si el valor calculado X_c es menor que el valor teórico X_t para chi-cuadrado con 7 grados de libertad y un nivel de significancia del 10% ($X_t = 9,23636$)

2. Calcular estadísticos descriptivos

En Minitab 18, ingresar los datos de demanda en la columna C1. Posteriormente, se calculan los estadísticos descriptivos mediante el siguiente algoritmo: <Estadísticas> - <Estadísticas básicas> - <Mostrar estadísticos descriptivos>. Como variable se selecciona la columna C1, y en Estadísticas se marcan los siguientes datos:

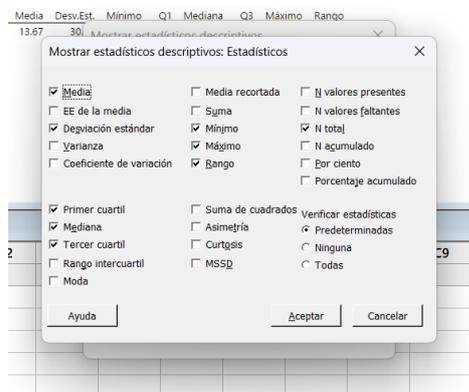


Figura 3.8 Ajustes de estadísticas descriptivas en Minitab 18.

Los parámetros se aplicarán y los datos calculados aparecerán en el registro de la sesión de la siguiente manera:

Estadísticos descriptivos: MKN95

Estadísticas

Variable	Conteo		Desv.Est.	Mínimo	Mediana	Máximo	Rango
	total	Media					
MKN95	12	28.17	23.12	0.00	32.50	50.00	50.00

Figura 3.9 Estadísticos descriptivos de la demanda del insumo MKN95 (mascarillas KN95)

3. Definir intervalos y frecuencias

Luego, los intervalos se determinan manualmente y también se calculan las frecuencias acumuladas.

a. Numero de intervalos

$$M = 1 + 3.33\log(n)$$

$$M = 1 + 3.33\log(12)$$

$$M = 4$$

(3.5)

b. Anchura de intervalo:

$$IC = \frac{R}{M}$$

$$IC = \frac{50}{4}$$

$$IC = 12.5$$

(3.6)

c. Frecuencias acumuladas

Tabla 3.4 Frecuencias acumuladas de la demanda del insumo MKN95

M	Linf	Lsup	Xi
1	0	50	12
2	50	62.5	0
3	62.5	75	0
4	75	87.5	0

Elaborado por el autor

d. Construir tabla en Minitab

Los datos de intervalo y frecuencia se agregan a Minitab y la entrada de datos se parece a la Figura 3.10.

Hoja de trabajo 1 ***				
↓	C1	C2	C3	C4
	M	Linf	Lsup	Xi
1	1	0.0	50.0	12
2	2	50.0	62.5	0
3	3	62.5	75.0	0
4	4	75.0	87.5	0
5				

Figura 3.10 Datos de intervalos, frecuencias en Minitab 18

Luego, los parámetros de prueba se calculan de acuerdo con el algoritmo descrito en la tabla 3.5, a continuación:

Tabla 3.5 Algoritmo para prueba en Minitab 18 [34]

Etiqueta	Columna de entrada	Columna de Salida	Algoritmo
P(Linf)	C2	C5	<Calc> - <Distribuciones de probabilidad> - <Normal> - <Probabilidad acumulada> - <Media> 19,17 - <Desviación estándar> 8,35 - <Columna de entrada> C2 - <Almacenamiento opcional > C5 - <Aceptar>
P(Lsup)	C3	C6	<Calc> - <Distribuciones de probabilidad> - <Normal> - <Probabilidad acumulada> - <Media> 36,5 - <Desviación estándar> 8,74 - <Columna de entrada> C3 - <Almacenamiento opcional > C6 - <Aceptar>
P(X=xi)	C5, C6	C7	<Calc> - <Calculadora> - <Almacenar resultado en variable> C7 - <Expresión> C6-C5
Oi	C4	C8	La columna C8 es una copia de la columna C4 que son los Oi.
Ei	C7, C8	C9	<Calc> - <Calculadora> - <Almacenar resultado en variable> C10 - <Expresión> Sum(C8)*C7
(Oi-Ei) ² /Ei	C8,C9	C10	<Calc> - <Calculadora> - <Almacenar resultado en variable> C10 - <Expresión> (C8-C9)**2/C9
Xc	C10	C11	<Calc> - <Calculadora> - <Almacenar resultado en variable> C10 - <Expresión> Sum(C10)

Posteriormente al resolver los datos, la tabla resultante queda de la siguiente manera:

Tabla 3.6 Probabilidades esperadas en base a Minitab 18

Hoja de trabajo 1 ***											
+	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
	M	Linf	Lsup	Xi	P(Linf)	P(Lsup)	P(X=Xi)	Oi	Ei	(Oi-Ei)2/Ei	Xc
1	1	0	50	12	0.111531	0.827467	0.715936	12	8.59123	0.793545	0.793545
2											

e. Validación de la hipótesis

Dado que X_c es menor que X_t ($0.79 < 9.23636$), se acepta la hipótesis nula de que los requerimientos mensuales de recursos de entrada tienen una distribución de probabilidad.

G. Cálculo de costos que se asocian al inventario de la organización

3.2.5. Costos asociados al inventario

a. Costo de almacenar

El costo de almacenar, es aquel se incurre para conservar en la bodega un insumo por un periodo de tiempo. Estos costos incluyen consumo eléctrico, salarios del personal, internet, depreciación, entre otros. Los costos se agruparon de la siguiente manera: consumo de energía, costos generales, depreciación de activos.

Tabla 3.7 consumo eléctrico en bodega

Detalle	kW	h/d	kWh/d	d/a	kWh/a	T	\$a
laptop de bodega	0.2	8	1.6	312	499.2	0.092	\$45.92
repetidor de internet	0.03	24	0.72	312	224.64	0.092	\$20.66
foco interior	0.05	8	0.4	312	124.8	0.092	\$11.35
TOTAL			2.72				\$77.93

Elaborado por el autor

Tabla 3.8 Gastos generales de bodega

Detalle	\$/m	\$/a
salario logistico	\$ 450	\$ 5,400
insumos	\$40.00	\$ 480
internet	\$20.34	\$244.08
TOTAL	\$ 510	\$ 6,124

Elaborado por el autor

Tabla 3.9 Depreciación de bienes en bodega

Detalle	costo (USD)	Vida útil (años)	Depreciación anual (USD)
laptop de bodega	\$ 400.00	5	\$ 150.00
tablet de bodega	\$ 150.00	5	\$ 750.00
repetidor de internet	\$ 80.00	5	\$ 16.00
Estanterias	\$ 500.00	10	\$ 50.00
TOTAL	\$1,130.00		\$ 966.00

Elaborado por el autor

Una vez que se determinan los costos de inventario, súmelos y divídalos por los costos de inventario como se muestra, a continuación:

$$H = \frac{77.93 + 6.124 + 216}{29456.45} \quad (3.7)$$

$$H = \frac{6,417.93}{29456.45}$$

$$H = 0.22$$

Los costos indirectos de almacenar el inventario en la bodega son de \$6,417.93; mientras que el costo de almacenar una unidad, independientemente de su tamaño, es de \$0.22.

b. Costo de ordenar

El costo de ordenar o costo de orden significa todos los costos relacionados con orden, independientemente de la cantidad de orden. Estos costos incluyen: consumo de electricidad, teléfono, papelería, entre otros.

Debido a que no se sabe una hora exacta para realizar el pedido, se supone que el valor del pedido es de aproximadamente de 1% del valor del inventario, dividido por el número de pedidos emitidos, como se muestra, a continuación:

$$S = \frac{VI \cdot 0.01}{N}$$

Donde:

S= costo de ordenar

VI= valor del inventario

N= número de pedidos realizados durante el periodo

Para obtener el dato de número de pedidos realizados, se utilizó la herramienta de la bitácora y el POA 2022 en la que utilizan y realizando un filtro, donde se ve el número de actividades que se tiene, como se muestra a continuación:

$$S = \frac{29456.93 \cdot 0.02}{193}$$

$$S = 1.53 \quad (3.8)$$

c. Costo Total Anual

Costo total anual es el costo de procesar un pedido bajo la nueva política. Esencialmente, esta es la suma del costo anual esperado, el costo anual de almacenamiento y el costo anual de adquisición.

$$CTA = (C \cdot D) + \left(\frac{D \cdot S}{Q^*}\right) + \left(\frac{Q^* \cdot H}{2}\right)$$

Donde:

CTA= costo total anual

C= costo unitario

D= demanda anual

S= costo de ordenar

Q= cantidad económica de pedido

H= costo de almacenar

Reemplazando las variables en la ecuación, se obtuvo lo siguiente:

$$CTA = (1 \cdot 338) + \left(\frac{338 \cdot 1.52}{68}\right) + \left(\frac{68 \cdot 0.22}{2}\right)$$

$$CTA = 353.03 \quad (3.9)$$

H. Diseño del modelo de control CEP

3.2.6. Diseño del modelo de control

El objetivo del modelo de gestión de inventario es determinar la política de inventario óptima que indique cuándo y cuánto inventario se debe reponer para minimizar el costo total del inventario por unidad de tiempo.

Dado que la demanda de los artículos seleccionados se comporta de forma estocástica, decidimos aplicar el modelo de cantidad económica de pedido con existencias de seguridad para verificar continuamente el sistema de inventario.

a) Supuestos del modelo

Los supuestos de este modelo son un conjunto de condiciones que se deben considerar al aplicarlo para que funcione correctamente. Se enumeran a continuación, cada solicitud está relacionada con un producto:

- Se gestionan los niveles de inventario.
- Decidir cuánto ordenar y cuándo ordenar.
- Tenemos un recibo del tiempo de entrega estimado y la cantidad del pedido.
- Las unidades de mercadería deben ser tomadas del inventario y vendidas en tiempo y forma.
- Se aplica una tarifa de instalación al realizar el pedido.
- El costo de mantenimiento de cada artículo en el inventario.

3.2.6.1. Determinación de políticas de stock

Selección de los insumos con mayor salida al año

El modelo de gestión de inventarios solo se aplica a los recursos que requieren un mayor control debido a la naturaleza de sus necesidades, ya que es probable que estén agotados en el momento de la entrega, los cuales están detallados en la tabla 3.10, a continuación:

Tabla 3.10 insumos seleccionados para aplicar el modelo

ITEM	CANT. DE SALIDAS
traje de triaje	179
Orejas	401
zapatillas (A.H)	307
cepillos de dientes	1117
libros de mandalas	256
equipos desinfección	18

maskarillas KN95	338
cobijas ARC	128
maskarillas artesanales	339
buff de principios	55
material de difusi3n	7
maskarillas N95	211
tomatodos metalicos	35
gasa esteril	80

Elaborado por el autor

La lista de insumos de la tabla 3.10 ha sido tomada del reporte de salidas durante el a1o 2022 (Ver tabla en Anexo II), del cual se considera que son los productos que han tenido mayor n1mero de salidas. Es importante reconocer que nos son los que constantemente pueden salir cada a1o debido a que van variando en base a la necesidad, pero s3 ciertos productos son los que son para abastecimiento de ambulancias y distribuci3n a grupos vulnerables, donde el objetivo es asegurar la disponibilidad de stock.

3.2.6.2. Resoluci3n de ecuaciones del modelo CEP

Para las ecuaciones del modelo y determinar las pol3ticas de stock, se tomar3n nuevamente como ejemplo el insumo MKN95, cuya demanda mensual promedio es de 28.17 unidades, con una desviaci3n est3ndar es de 23.12 unidades.

1. Resoluci3n ecuaciones del modelo CEP

Para explicar las ecuaciones del modelo CEP y determinar las pol3ticas de stock, se tomar3 como ejemplo al insumo MKN95 que se ha venido analizando desde inicio.

a. Cantidad econ3mica de pedido

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot S}{H}} \quad (3.10)$$

Donde

D= Demanda anual

S= costo de realizar un pedido

H= Costo anual de almacenar una unida

Reemplazando las variables en la ecuación, se obtuvo el siguiente resultado:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot S}{H}}$$

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot 338 \cdot 1.52}{0.22}}$$

$$Q^* = 68.3 \approx 68 \text{ uni}$$

b. Stock de seguridad

El stock de seguridad se refiere a las unidades adicionales que deben mantenerse para evitar la pérdida de ventas en el momento de la entrega. La fórmula utilizada para calcular:

$$SS = Z \cdot \sigma \sqrt{LT} \quad (3.11)$$

Donde:

Z= Numero de desviaciones estándar para obtener un nivel de servicio del 95%

σ = desviación estándar de la demanda del insumo.

LT= tiempo de entrega o lead time.

Reemplazando variables en la ecuación, se obtuvo el siguiente resultado:

$$SS = 1.64 \cdot 23.12 \sqrt{0.2}$$

$$SS = 16.95 \approx 17 \text{ uni}$$

c. Punto de reorden

El punto de pedido se refiere a la cantidad mínima requerida en stock para realizar un nuevo pedido. En el modelo CEP elegido, el punto de pedido también incluye un margen de seguridad, por lo que la ecuación es:

$$R = D_m \cdot LT + SS \quad (3.12)$$

Donde:

D_m = Demanda mensual.

LT= tiempo de entrega o lead time.

SS= Stock de seguridad

Reemplazando las variables en la ecuación, se obtuvo el siguiente resultado:

$$R = 28.17 \cdot 0.2 + 17$$

$$R = 22.6 \approx 23 \text{ uni}$$

d. Numero de pedidos al año

$$N = \frac{D}{Q^*} \quad (3.13)$$

Donde:

D= Demanda anual del insumo

Q*= Número de cantidades a ordenar

Reemplazando las variables en la ecuación, se obtuvo lo siguiente:

$$N = \frac{338}{68}$$

$$N = 4.9 \approx 5$$

3.2.6.3.Resultados del modelo e interpretación

Los resultados obtenidos al aplicar el modelo CEP con stock de seguridad al insumo MKN95, se muestra, a continuación, en la tabla 3.11

Tabla 3.11 Resultado de modelo CEP para el insumo MKN95

Variable	Nomenclatura	Valor	Unidad de medida
Cantidad económica de pedido	Q*	68	uni.
Stock de seguridad	SS	17	uni.
Punto de Orden	R	23	uni.
Numero de pedidos al año	N	4.95	pedidos/año
Costo total anual	CTA	353.03	\$/año

Elaborado por el autor

Tabla 3.12 Políticas óptimas de stock

Descripción	D	d	Dm	De	LT	NS	C	H	S	Q*	SS	R	N
traje de triaje	179	0.73	14.92	20.89	0.2	95%	\$ 5.00	0.22	1.52	50	15	18	4
Orejas	401	1.64	33.42	17.69	0.2	95%	\$ 2.00	0.22	1.52	74	13	20	5
zapatillas (A.H)	307	1.25	25.58	21.78	0.2	95%	\$ 2.00	0.22	1.52	65	16	21	5
cepillos de dientes	1117	4.56	93.08	322.45	0.2	95%	\$ 0.50	0.22	1.52	124	236	255	9
libros de mandalas	256	1.04	21.33	17.91	0.2	95%	\$ 1.50	0.22	1.52	59	13	17	4
equipos desinfección	18	0.07	1.50	3.50	0.2	95%	\$ 15.00	0.22	1.52	16	3	3	1
mascarillas KN95	338	1.38	28.167	23.12	0.2	95%	\$ 1.00	0.22	1.52	68	17	23	5
cobijas ARC	128	0.52	10.67	18.14	0.2	95%	\$ 1.50	0.22	1.52	42	13	15	3
mascarillas artesanales	339	1.38	28.17	25.27	0.2	95%	\$ 0.50	0.22	1.52	68	19	24	5
buff de principios	55	0.22	4.58	9.64	0.2	95%	\$ 3.00	0.22	1.52	28	7	8	2
material de difusión	7	0.03	0.58	2.02	0.2	95%	\$ 20.00	0.22	1.52	10	1	2	1
mascarillas N95	211	0.86	17.58	21.66	0.2	95%	\$ 0.50	0.22	1.52	54	16	19	4
tomatodos metalicos	35	0.14	2.92	9.02	0.2	95%	\$ 3.00	0.22	1.52	22	7	7	2
gasa esteril	80	0.33	6.67	15.57	0.2	95%	\$ 1.15	0.22	1.52	33	11	13	2
<p>Leyenda: Demanda anual (D), Demanda mensual (Dm), Desviación estándar (De), Tiempo de entrega (LT), Costo unitario (C), Costo anual de almacenar una unidad (H), Costo de realizar un pedido (S), Cantidad económica de pedido (Q*), Stock de seguridad (SS), Punto de reorden (R), Número de pedidos al año (N)</p>													

Elaborado por el autor

Tabla 3.13 Costos totales anuales

Descripción	CAE	CAO	CAA	CTA
traje de triaje	895.00	5.47	5.47	\$ 905.94
orejeras	802.00	8.19	8.19	\$ 818.38
zapatillas (A.H)	614.00	7.16	7.16	\$ 628.33
cepillos de dientes	558.50	13.67	13.67	\$ 585.83
libros de mandalas	384.00	6.54	6.54	\$ 397.08
equipos desinfección	270.00	1.73	1.73	\$ 273.47
mascarillas KN95	338.00	7.52	7.52	\$ 353.04
cobijas ARC	192.00	4.63	4.63	\$ 201.25
mascarillas artesanales	169.00	7.52	7.52	\$ 184.04
buff de principios	165.00	3.03	3.03	\$ 171.06
material de difusión	140.00	1.08	1.08	\$ 142.16
mascarillas N95	105.50	5.94	5.94	\$ 117.38
tomatodos metalicos	105.00	2.42	2.42	\$ 109.84
gasa esteril	92.00	3.66	3.66	\$ 99.31
<p>Leyenda: Costo anual esperado (CAE), Costo anual de ordenar (CAO), Costo anual de almacenar (CAA), Costo anual total (CTA)</p>				

Elaborado por el autor

I) Implementación de la App KoboToolBox

3.2.7. Automatizar el proceso en la recolección de datos para el inventario

A continuación, se explicará el proceso paso a paso:

1. Crear una cuenta

Acceder a: Proyectos | KoboToolbox (humanitarianresponse.info)

Para crear una cuenta es necesario un correo electrónico con el que se identificara cada vez que se quiera acceder a KoBoToolBox. Igualmente se requiere asignar un nombre de usuario y una contraseña asociada. (Ver Anexo VI.1)

2. Iniciar sesión

Después de haber creado el usuario, ahora solo queda iniciar sesión, accediendo a este link <https://kobo.humanitarianresponse.info/accounts/login/> (Ver Anexo VI.2)

3. Pantalla inicial

La primera pantalla despliega varias opciones y estatus de los cuestionarios:

- **Implementado:** son los que se están aplicando y a los que se puede acceder desde la aplicación móvil.
- **Borrador:** son los que se encuentran en construcción, aun no se implementan y, por lo tanto, no es posible consultar desde la aplicación móvil.
- **Archivado:** son aquellos que pasaron por el estatus de implementado, sin embargo, ahora se encuentran almacenados y no es posible acceder a ellos desde la aplicación móvil. (Ver Anexo VI.3)

4. Creación de cuestionario

En caso de que se requiera crear un cuestionario debe dar clic en el botón que indica NUEVO, enseguida se mostraran diversas opciones a partir de las cuales es posible crear un nuevo formulario. (Ver Anexo VI.4)

5. Creación de proyecto y captura de preguntas.

Una vez seleccionado que se creara un cuestionario desde el principio, es necesario asignarle un nombre y descripción. Este será el nombre con el que se identificará dentro de la aplicación móvil.

Al terminar de escribir las preguntas que nos interesan es importante dar click en la opción de guardar, esto hará que el proyecto se guarde en borrador. ((Ver Anexo VI.5)

6. Implementación de cuestionario.

Todos los cuestionarios que se formulan se guardan automáticamente como borradores, es necesario implementarlos para puedan ser consultados desde la aplicación móvil. Por tanto, primero es necesario acceder al listado de borradores y dar click en el botón de implementar.

A partir de los pasos anteriores desde la creación de usuarios hasta la implementación de cada cuestionario, es posible consultarlos y empezar a recolectar la información desde la aplicación móvil. (Ver Anexo VI.6)

3.3. EVALUACION TECNICO, SOCIAL, AMBIENTAL Y/O ECONOMICA

3.3.1. Evaluación 5s

La evaluación de impacto de los resultados de la investigación se realiza con base en la metodología 5s, un método de gestión basado en los cinco principios para mejorar la productividad laboral en Japón. Un modelo de puntuación basado en una lista de verificación de resultados.



Figura 3.11 5s japonesas [35]

Tabla 3.14 Nivel de cumplimiento de las 5s [35]

<i>Evaluación de la metodología 5s</i>					
Evaluación de Organización (SEIRI)		ANTES		DESPUES	
		Sí	No	Sí	No
1	¿Los objetos considerados necesarios para el desarrollo de las actividades del área se encuentran organizados?		x	x	
2	¿Se observan objetos dañados?		x		x
3	En caso de observarse objetos dañados ¿Se han catalogado cómo útiles o inútiles? ¿Existe un plan de acción para repararlos o se encuentran separados y rotulados?		x	x	
4	¿Existen objetos obsoletos?	x			x
5	En caso de observarse objetos obsoletos ¿Están debidamente identificados como tal, se encuentran separados y existe un plan de acción para ser descartados?		x	x	
6	¿Se observan objetos de más, es decir que no son necesarios para el desarrollo de las actividades del área?	x			x
7	En caso de observarse objetos de más ¿Están debidamente identificados como tal, existe un plan de acción para ser transferidos a un área que los requiera?		x		x
Evaluación de Orden (SEITON)		ANTES		DESPUES	
		Sí	No	Sí	No
8	¿Se dispone de un sitio adecuado para cada elemento que se ha considerado como necesario? ¿Cada cosa en su lugar?		x	x	
9	¿Se dispone de sitios debidamente identificados para elementos que se utilizan con poca frecuencia?		x	x	
10	¿Utiliza la identificación visual, de tal manera que les permita a las personas ajenas al área realizar una correcta disposición de los objetos de espacio?		x	x	
11	¿La disposición de los elementos es acorde al grado de utilización de los mismos? Entre más frecuente más cercano.		x	x	
12	¿Considera que los elementos dispuestos se encuentran en una cantidad ideal?		x	x	
13	¿Existen medios para que cada elemento retorne a su lugar de disposición?		x	x	
Evaluación de Limpieza (SEISO)		ANTES		DESPUES	
		Sí	No	Sí	No
15	¿El área de trabajo se percibe como absolutamente limpia?	x		x	

16	¿Los operarios del área y en su totalidad se encuentran limpios, de acuerdo a sus actividades y a sus posibilidades de asearse?	x		x	
17	¿Se han eliminado las fuentes de contaminación? No solo la suciedad	x		x	
18	¿Existe una rutina de limpieza por parte de los operarios del área?	x		x	
19	¿Existen espacios y elementos para disponer de la basura?		x	x	
Evaluación de Estandarización (SEIKETSU)		ANTES		DESPUES	
		Sí	No	Sí	No
20	¿Existen herramientas de estandarización para mantener la organización, el orden y la limpieza identificados?		x	x	
21	¿Se utiliza evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza?		x		x
22	¿Se utilizan moldes o plantillas para conservar el orden?		x	x	
23	¿Se cuenta con un cronograma de análisis de utilidad, obsolescencia y estado de elementos?		x		x
24	¿En el período de evaluación, se han presentado propuestas de mejora en el área?	x		x	
25	¿Se han desarrollado lecciones de un punto o procedimientos operativos estándar?	x		x	
Evaluación de Disciplina (SHITSUKE)		ANTES		DESPUES	
		Sí	No	Sí	No
26	¿Se percibe una cultura de respeto por los estándares establecidos, y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza?		x	x	
27	¿Se percibe proactividad en el desarrollo de la metodología 5s?		x	x	
28	¿Se conocen situaciones dentro del período de la evaluación, no necesariamente al momento de diligenciar este formato, que afecten los principios 5s?		x		x
29	¿Se encuentran visibles los resultados obtenidos por medio de la metodología?		x	x	

NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LAS 5s

33.00%

87%

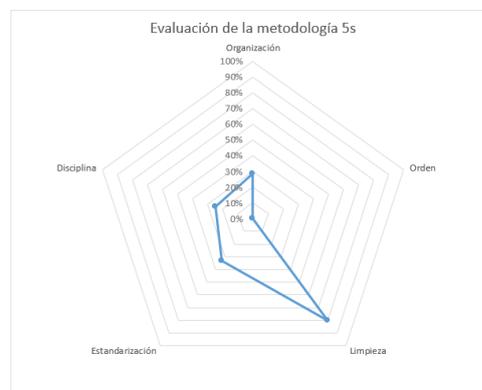


Figura 3.12 Evaluación 5s (Antes)

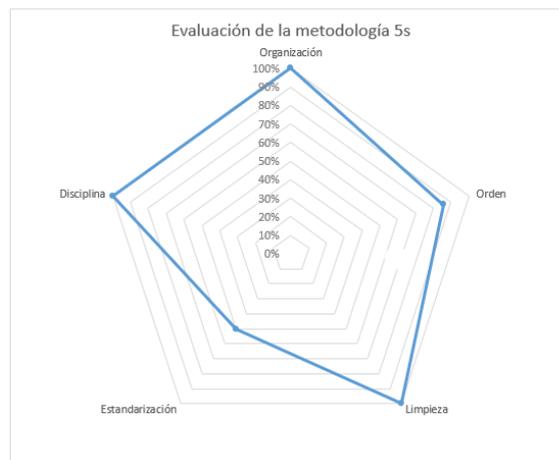


Figura 3.13 Evaluación 5s (Después)

El porcentaje del nivel de cumplimiento de las 5's tiene un 33% de avance antes de aplicar el modelo de control. Sin embargo, con las sugerencias de mejora presentadas en el estudio, esperamos alcanzar al menos el 90%, dando como resultado las siguientes mejoras:

1. **Organización**

Los niveles de inventario se mantienen en niveles óptimos para evitar ocupar espacio innecesario en las operaciones logísticas de su fábrica y reducir el riesgo de pérdidas económicas por falta de existencias.

2. **Orden**

Con la clasificación ABC, la ubicación de los insumos será de acuerdo a su grado de importancia, permitiendo así localizar eficazmente los artículos más demandados por la institución.

3. **Limpieza**

Al contar con la ubicación correcta de los insumos queda espacio para poder realizar la limpieza de manera adecuada y de igual forma el contar con un espacio para la recolección de desechos.

4. **Estandarización**

Se espera mantener la organización, el orden y la limpieza del área de logística a través de diagramas de flujo de procesos logísticos y políticas de stock para el almacenamiento.

5. Disciplina

Se espera mejorar el compromiso y disciplina del personal de logística en cuanto al manejo de inventarios utilizando indicadores de desempeño.

3.3.2. Análisis del impacto social

Cruz roja ecuatoriana está enfocada en aliviar y prevenir el sufrimiento humano en todas sus circunstancias, siempre actuando con imparcialidad, neutralidad e independencia cuando la comunidad lo necesite, y así contribuyendo a su desarrollo sostenible, basado en una gestión innovadora.

3.3.3. Análisis del impacto económico

Con la mejora del manejo de los inventarios se espera la optimización tanto de la inversión como de los costos de almacenaje de ciertos productos, debido a que ciertos productos que se encuentran en la clasificación de más importancia son quienes generan más costo de inversión lo que a su vez se espera sean los primeros en salir, para así no ocasionar roturas en el stock.

4. CONCLUSIONES DEL PROYECTO

4.1. CONCLUSIONES

- El estudio de la logística de la organización dio un resultado que el principal problema que afecta al sistema de inventarios, es el hecho de que el personal encargado de la logística no lleva un adecuado control del inventario, pese a que se dispone la tecnología a su favor.
- El sistematizar el inventario que se lleva en el departamento de logística en una plataforma que muchos tienen acceso como lo es Excel, facilita el control y manejo del inventario tanto así al realizar su demanda y la clasificación del método ABC, ya que así se detecta a tiempo las inconsistencias al analizar grandes cantidades de datos.
- A medida que cambia la demanda de productos enviados, el modelo de control que se propone con mayor frecuencia es un volumen de pedido económico con un margen de seguridad que responde a la pregunta de cuándo y cuánto pedir para optimizar los niveles de inventario. Hay más espacio para realizar las operaciones logísticas correspondientes que se muestran en el personal responsable. Para poder cubrir la demanda, hemos fijado el inventario mínimo en 17 unidades hasta el próximo pedido.
- Con la ayuda de la herramienta de KoBoToolBox vendría a ser más fácil la recolección de datos para el inventario siendo así el dejar de realizar el control por medio de forma manual y a vez el enlazar con el método ABC de los insumos para la sistematización del inventario.

4.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda evaluar cada periodo la eficiencia en el manejo y control del inventario para así detectar a tiempo las inconsistencias en el registro, evitando pérdidas económicas para la organización.
- Implementar la codificación de productos y el inventario digital en su software de inventario para generar informes fácilmente.
- Mantener controles de inventario adecuados para garantizar que la información anterior sea confiable y que las políticas de inventario se implementen de manera efectiva.
- Al momento de descargar el archivo, realizar una filtración de entradas y salidas para el posterior control y manejo del inventario.

- Se recomienda a la organización para la emergencia el contar con una bodega de abastecimiento para la comunidad en eventos de desastre.

5. BIBLIOGRAFÍA:

- [1] A. Ulcuango, "Repositorio UTN," 16 12 2019. [Online]. Available: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/9604>.
- [2] V. Espinoza and M. Freire, "Repositorio UCE," 2019. [Online]. Available: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/17482>.
- [3] C. Morocho, "Repositorio ESPOCH," 2021. [Online]. Available: <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/14730>.
- [4] S. Ureña, "Repositorio UTN," 31 07 2018. [Online]. Available: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/8489>.
- [5] D. Pincay, "Repositorio UTA," 09 2022. [Online]. Available: <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/36236>.
- [6] S. Chopra, "Administración de la cadena de suministro (Quinta ed.)," Pearsom, 2013, p. 1.
- [7] J. G. Aparicio, in *Gestión Logística y Comercial*, Madrid, McGraw-Hill España, 2013.
- [8] C. Boero, in *Introducción a la logística*, Córdoba, Jorge Sarmiento - Universitarias, 2020, p. 9.
- [9] FICR, "<https://www.ifrc.org/es>," 2020. [Online]. Available: <https://www.ifrc.org/es>.
- [10] J. Jara, "Servicios de inventarios," [Online]. Available: <https://serviciosdeinventarios.com/el-origen-del-inventario/>.
- [11] A. C. Fernandez, in *Gestión de Inventarios UF0476*, Antequera, Málaga, 2017, p. 12.
- [12] C. A. Laza, in *Gestión de inventarios UF0476*, Logroño (La Rioja), Tutor Formación, 2020, p. 10.
- [13] P. A. y. O. Castrillón, *Gestión de compras e inventarios a partir de pronostico Holt-Winters y diferenciación de nivel de servicio por clasificación ABC*, 2013, p. 743.
- [14] A. Correa, "Prezi," 24 04 2015. [Online]. Available: <https://prezi.com/dxy7pdyhnuuu/la-importancia-de-los-inventarios-en-una-empresa/>. [Accessed 2022].
- [15] J. Render, *Dirección de la producción y de las operaciones (11 ed.)*, Madrid: Pearson, 2015, p. 57.

- [16] J. García, Contabilidad de Costos (3ra ed.), 2013.
- [17] N. Romero, "Clubensayos," 2012. [Online]. Available: <https://www.clubensayos.com/Temas-Variados/CONTROL-INTERNO-DE-INVENTARIOS/1124081.html>.
- [18] A. Carballosa, Dirección de operaciones (Decisiones tácticas y estratégicas), Barcelona, España: UOC, 2014.
- [19] G. G. & Rodriguez, "Repositorio ESPOL," 2013. [Online]. Available: <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/38774/D-CD102538.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- [20] P. Zapata, Herramientas para la toma de decisiones (segunda ed.), Bogotá: AlfaOmega, 2015.
- [21] F. A. Baixauli, "Gestión y Simulación de un Centro Logístico Aeronáutico," 2021.
- [22] S. Flamarique, Gestión de operaciones de almacenaje, MARGEE BOOKS, 2017, p. 6.
- [23] F. J. y. C. Espinoza, in *Costos Industriales*, Tecnológica de Costa Rica, 2007, p. 52.
- [24] O. Lara, "Gestiopolis," 30 07 2015. [Online]. Available: <https://www.gestiopolis.com/sistema-de-inventario-perpetuo-o-constante/#autores>.
- [25] J. Medina, "Políticas de Inventario," 29 08 2011. [Online]. Available: <http://uncafezito.blogspot.com/2009/08/politicas-de-inventario.html>.
- [26] J. Perozo, "Calameo," 10 07 2017. [Online]. Available: <https://es.calameo.com/books/004245395b89f3d8a51a2>.
- [27] C. P. Morocho, in *Gestión de Inventarios a través de la clasificación ABC*, 2020, p. 3.
- [28] I. Gómez, 24 02 2016. [Online]. Available: <https://igomeze.blogspot.com/2016/02/como-calculo-la-confiabilidad-del.html>.
- [29] Universidad EIA, in *Inventario qué es, por qué es importante y cuáles son los principales modelos para su gestión*, Antioquia, 2020, p. 7.
- [30] R. C. & R. Jacobs, Administración de Operaciones. Producción y cadena de suministros, McGraw-Hill, 2018.
- [31] A. Romero, "Studocu," 2019. [Online]. Available: <https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-del-valle-de-orizaba/estadistica-i/1-modelo-eoq-con-descuento-por-cantidad/13732017>.
- [32] C. Coronado, 27 02 2011. [Online]. Available: <https://ingindustrialinvop.blogspot.com/2011/02/modelo-eoq-con-faltantes.html>.

- [33] KoboToolbox.org, "KoboToolbox," [Online]. Available: <https://www.kobotoolbox.org/about-us/>.
- [34] R. Edwin, "Repositorio UTC," 2022. [Online]. Available: http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/1/simple-search?query=&filter_field_1=subject&filter_type_1>equals&filter_value_1=INGENIER%C3%8DA+INDUSTRIAL&sort_by=score&order=desc&rpp=10&etal=0&start=120.
- [35] AUDITOOL, 30 10 2019. [Online]. Available: <https://www.auditool.org/herramientas/control-interno-docman/cuestionarios-y-evaluaciones/1234-checklist-para-revisar-los-controles-de-inventarios>.
- [36] C. Delgado, "Red SMS, Latinoamérica," 23 04 2018. [Online]. Available: <https://smsecuador.ec/exactitud-en-el-registro-de-inventarios/>. [Último acceso: 19 .
- [37] "Zonalogística," 12 12 2017. [Online]. Available: <https://zonalogistica.com/los-cinco-procesos-de-la-logistica/>.

ANEXOS

- **ANEXO I** Informe de revisión generado por Urkund
- **ANEXO II** Inventario de bodega del año 2022
- **ANEXO III** Reporte de Salidas del año 2022
- **ANEXO IV** Clasificación ABC del inventario por costo d inversión.
- **ANEXO V** Distribución de la bodega
- **ANEXO VI** Imágenes de KoBoToolBox

ANEXO I Informe de revisión generado por Urkund

Facultad	Ciencias de la ingeniería y aplicada
Carrera	Ingeniería Industrial
Nombre del docente evaluador que emite el informe:	Ing. MSc. Xavier Espin Beltrán
Documento evaluado	ELABORACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA LA CRUZ ROJA ECUATORIANA – JUNTA PROVINCIAL DE TUNGURAHUA
Autor del documento	Elizabeth Caguasango
Programa de similitud utilizado:	Sistema URKUND
Porcentaje de similitud según el programa utilizado	4%
Observaciones: Calificación de originalidad atendiendo a los siguientes criterios: - El documento cumple criterios de originalidad, sin observaciones. - El documento cumple criterios de originalidad, con observaciones. - El documento no cumple criterios de originalidad.	X --- ---
Fecha de realización del informe	16/2/2023 20:16:00 pm
Captura de pantalla del documento analizado:	
<p>Original</p> <p>The screenshot shows the 'Document Information' section of the Urkund report. It lists the analyzed document title, submission date (2023-02-16 20:16:00), submitter email (xaviera.caguasango@utcp.edu.ec), similarity percentage (4%), and analysis address. A large handwritten signature is overlaid on the screenshot.</p>	
<p>Ing. MSc. Xavier Espin Beltrán C.C.: 050226936 – 8</p>	

ANEXO II Inventario de bodega 2022

DETALLE	EXISTENCIAS (uni)
abdominal PAD	1
acohol PAD	519
alcoholes CRE	69
apoya mano	14
araña para tabla	1
atomizador blanco	2
auriculares (asistencia humanitaria)	54
bajalenguas	8
bandeja de material quirúrgico	5
banderas cantonales	8
banderas institucionales grandes	28
banderas institucionales pequeña	5
banners (PVFM, J, GRED, SDC)	13
basureros negros	2
basureros rojos	1
Batas desechables	1320
bidones para cloro	2
bigotera adulta	9
bolsas de cadáveres	51
botas de caucho	6
botellas de agua pequeñas	56
bufandas tela polar negra	51
caballete	1
camisetas blancas (voluntariado)	11
camisetas institucionales (rojas)	113
campvol (camisetas)	18
campvol (gorras)	9
cánulas	25
casco pretzel	5
cascos de protección	10
catlones (N18)	331
catlones (N20)	314

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI – CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

catlones (N22)	321
chompas institucionales	9
colorímetro	11
coordinador	1
cobija tela polar	7
cobijas (ARC)	86
cofias	1093
cojines blancos pequeños CRET	2
cojines rojos pequeños	11
dado grande (juguete)	2
desinfectante (500 ml)	9
dispensador jabón liquido	4
equipo de WASH	1
filtros de mascarillas (full face)	33
fonendoscopio	2
frazadas ARC	3
fundas industriales	12
fundas industriales (rojas)	7
fundas industriales rojas	5
fundas jaladeras	1
gafas de protección	45
galón cloro	16
galón de alcohol	7
galón de desinfectante	10
galón desinfectante	2
galón gel antibacterial	19
galón gel antiséptico	1
galón jabón liquido	8
gasa esteril	60
gasa parafinada	1
gel (120 ml)	46
gel de ducha (difusión)	35
gel desinfectante	2
goma bioplast	2
gorras institucionales	20

gorros quirúrgicos	1000
guantes de carnaza	3
guantes de caucho	5
guantes de nitrilo	6
guantes nitrilo	3
guantes látex	31
guardianes	14
inmovilizador de cabeza	1
interruptores	1
jabón líquido	3
jabón líquido (250 ml)	11
jabón líquido (325 ml)	8
jeringas 1 ml	2420
jeringas 10 ml	1124
jeringas 3 ml	1896
jeringas 5 ml	635
juguetes (movilidad humana)	1
kit lúdico de juventud	1
kit lúdico RCF	1
kit toma de muestra WASH	1
kit uniforme institucional (camiseta, gorra, pantalón)	11
kits de protección	30
kits distribución movilidad humana	7
lampara led	1
lancetas	4
libros de mandalas	60
linterna de emergencia	1
linterna normal	10
llave de tres vias	730
lonas	11
mascarillas artesanales	1080
mascarillas N95 (3M)	1328
mascara azul plix	10
mascara oxigeno (adulto)	2
mascara oxigeno (pediátrico)	2

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI – CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

maskaras full face	10
maskarillas	46
maskarillas 3M	10
maskarillas CRE	105
maskarillas KN95	972
maskarillas quirúrgicas	362
material AMS (ropa)	1
material de difusión	24
megáfono	3
mochila azul mediana CRET	5
mochila grande APS - CRET	1
mochila PAP	1
mochila SMAPS	1
mochilas de salud	8
mochilas RCF	4
mochila SMAPS	1
palos de escoba	13
palos plásticos	2
pañitos húmedos	32
pañitos multiusos MASTER	6
paños húmedos	100
papel dispensador	83
papel higiénico	28
pedestal parlante	1
pelotas gigantes puf	6
petos	41
piscina de pelotas	1
pizarra madera mediana	1
pizarra madera pequeña	1
pizarra tiza líquida	1
pizarras infantiles	2
preservativos EROS	56
preservativos five	128
protección del emblema (camisetas)	12
protección del emblema (gorras)	7

protección del emblema (material de difusión)	1
puzle abecedario	1
registro PUNTO DE TRIAGE	1137
regleta de 6	2
resma papel bond	1
rollo cinta amarilla CRE	2
sal fina yodada	1
saquillos ayuda humanitaria	30
sillas desplegables	6
sillas infantiles	3
sillas pequeñas pony	6
sillas plásticas (azules)	10
sonda nasogástrica	1
tabla inmovilizadora	1
termómetro digital	1
toallas desinfectantes	7
toallas desinfectantes (clorox)	19
toallas pequeñas de mano	6
tomatodo blanco CICR	60
tomatodos metalicos	50
torundas	11
traje tyvek desechable (artesanal)	382
traje tyvek impermeable	3
traje tyvek original	48
trajes de desinfección blancos	50
trivias volcánicas	19
ula-ula	2
útiles de oficina (cartulinas)	2
útiles de oficina (colores)	12
útiles de oficina (crayones)	5
útiles de oficina (esferos)	2
útiles de oficina (lápices)	1
útiles de oficina (plastilina)	6
útiles de oficina (temperas)	5
útiles de oficina (tiza)	4

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI – CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

útiles de oficina (marcadores)	4
vaso de precipitación	1
vasos plásticos	1
venda elástica	244
venda elástica 10"	24
venda elastica 8"	1
vendas de gasa	4
visores recechadles	81
visores faciales	22
zapatones	640

ANEXO III Reporte de salidas en base a cada mes

REPORTE DE SALIDAS 2022		
MES	ITEM	CANT.
ENERO	visores faciales	2
	mascarillas N95	8
	mascarillas KN95	15
	cobijas ARC	1
	cojines rojos pequeños	1
	equipos desinfección	18
	jeringas 10 ml	10
	jeringas 5 ml	10
	venda elastica 4"	18
	catlones (N18)	1
	catlones (N20)	13
	catlones (N22)	13
	jeringa 3 ml	10
	torundas	1
FEBRERO	mascarillas KN95	8
	preservativos EROS	2
	lubricantes MSP	1
	mascarillas artesanales	339
MARZO	traje tyvek desechable (artesanal)	2
	mascarillas KN95	2
	visores faciales	2
	desinfectante (rociador)	1
	jeringa 3 ml	10
	catlones (N18)	12
	equipo de venoclisis	2
	tomatodo blanco CICR	16
ABRIL	jeringa 1 ml	20
	llave de 3 vias	20
	venda elastica 4"	40
	jeringa 10 ml	50

abdominal PAD	5
gasa esteril	60
jeringa 5 ml	36
catlones (N18)	16
jeringa 3 ml	50
mascara oxigeno (adulto)	2
mascara oxigeno (pediátrico)	2
cánulas	2
catlones (N20)	5
fundas industriales negras	1
fundas industriales rojas	1
torundas	1
gasa esteril	1
luces de emergencia	9
mascarillas KN95	160
cobijas ARC	20
buff de principios	55
gorras institucionales	10
mascarillas N95	200
fundas industriales negras	2
cepillos de dientes	1100
libros de mandalas	191
caja de colores	78
caja de sacapuntas	14
caja de Stickers	31
paquete papel crepe	1
libros de difusión	3
auriculares (asistencia humanitaria)	3
tomatodo blanco IFCR	50
tomatodos azules	32
tomatodo rojo	5
cobijas ARC	87
orejeras	401
zapatillas (A.H)	307

	venda elastica 4"	10
	cloruro de sodio	1
	material de difusión	3
	material de difusión	3
	esparadrapo	1
	jeringa 5 ml	10
	gorras institucionales	1
	jeringas 3 ml	30
	jeringas 5 ml	30
	jeringas 1 ml	40
	catlones (N18)	20
	catlones (N20)	20
	catlones (N22)	20
	alcohol PAD	1
	guantes quirúrgicos	3
	torundas	1
	mascarillas KN95	50
	mascarillas quirúrgicas	1
	llave de 3 vias	20
	venda elastica 4"	40
	gasa esteril	19
	catlones (N18)	6
	catlones (N20)	6
MAYO	embudo rojo	1
	galón jabón liquido	2
	papel dispensador	2
	preservativos EROS	1
	galón de alcohol	1
	galón jabón liquido	1
	atomizador	1
	mascarillas quirúrgicas	1
	fundas industriales negras	1
	mascarillas KN95	50
	guantes quirúrgicos	2

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI – CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

	mascarillas quirúrgicas	1
	preservativos EROS	1
JUNIO	guantes nitrilo	2
	catlones (N20)	4
	mascarillas KN95	50
	jeringas 5ml	5
	jeringas 3 ml	5
	fundas industriales negras	1
	fundas industriales rojas	1
	material de difusión	1
	pañitos húmedos	1
	alcancías cruz roja	1
	mascarillas full face	3
	JULIO	traje tyvek desechable
papel dispensador		2
gel antibacterial		1
mascarillas quirúrgicas		100
fundas industriales rojas		1
jeringas 10 ml		90
jeringas 3 ml		95
mascarillas KN95		50
jeringas 1 ml		100
jeringas 5 ml		100
catlones (N20)		15
catlones (N22)		15
catlones (N18)		15
rollo de algodón		1
llave de 3 vias		20
guantes de nitrilo		2
preservativos EROS		1
guardián		1
AGOSTO	chompa institucional	1
	galón de cloro	1
	traje tyvek	1

	camisetas blancas	5
	mascarillas KN95	50
	chompa institucional	1
	kit uniforme institucional	1
	cobijas ARC	20
	catlones (N22)	10
	alcohol PAD	1
	guantes látex	1
	preservativos FIVE	4
	preservativos EROS	1
	cepillos de dientes	17
	libros de mandalas	65
	mascarillas quirúrgicas	50
SEPTIEMBRE	camisetas institucionales	2
	guantes látex	2
	catlones (N20)	10
	catlones (N22)	10
	catlones (N18)	10
	guantes látex	1
	fundas industriales negras	1
	mascarillas quirúrgicas	2
	resma de papel bond	1
OCTUBRE	guantes látex	4
	mascarillas quirúrgicas	2
	alcohol PAD	2
	galón de alcohol	1
	bajalenguas	1
	guantes de nitrilo	3
	mascarillas KN95	50
	rollo amarillo peligro	1
	rollo blanco CRE	1
	traje de triaje	179
NOVIEMBRE	mascarillas quirúrgicas	4
	guantes látex	4

	papel dispensador	1
	papel higiénico	2
	fundas industriales rojas	1
	mascarillas quirúrgicas	1
	alcohol PAD	2
	lancetas	2
	tiras de glucómetro	1
	desinfectante con amonio	1
	torundas	2
	fundas industriales negras	1
	galón gel antiséptico	1
	torundas	1
	mascarillas quirúrgicas	1
	mascarillas KN95	3
	jeringa 10 ml	30
	jeringa 5 ml	30
	jeringa 3 ml	30
	jeringa 1 ml	30
	venda elastica 4"	10
	guardián	2
	catlones (N18)	20
	catlones (N20)	20
	catlones (N22)	20
	fundas industriales negras	4
	mascarillas quirúrgicas	1
	mascarillas full face	3
	trajes tyvek desechables	3
DICIEMBRE	guantes nitrilo	2
	traje tyvek	2
	tomatodos metalicos	35
	traje tyvek	2
	mascarillas KN95	10

ANEXO IV Clasificación ABC en base a la inversión

INSUMO	Demanda	Precio Unitario	Inversión	% V. Inversión	% Acum. Inversión	ZONA
traje de triaje	179	\$ 5.00	\$ 895.00	0.15	0.15	A
orejeras	401	\$ 2.00	\$ 802.00	0.13	0.28	A
zapatillas (A.H)	307	\$ 2.00	\$ 614.00	0.10	0.38	A
cepillos de dientes	1117	\$ 0.50	\$ 558.50	0.09	0.47	A
libros de mandalas	256	\$ 1.50	\$ 384.00	0.06	0.54	A
equipos desinfección	18	\$ 15.00	\$ 270.00	0.04	0.58	A
mascarillas KN95	338	\$ 1.00	\$ 338.00	0.06	0.64	A
cobijas ARC	128	\$ 1.50	\$ 192.00	0.03	0.67	A
mascarillas artesanales	339	\$ 0.50	\$ 169.50	0.03	0.70	A
buff de principios	55	\$ 3.00	\$ 165.00	0.03	0.73	A
material de difusión	7	\$ 20.00	\$ 140.00	0.02	0.75	A
mascarillas N95	211	\$ 0.50	\$ 105.50	0.02	0.77	A
tomatodos metalicos	35	\$ 3.00	\$ 105.00	0.02	0.78	A
gasa esteril	80	\$ 1.15	\$ 92.00	0.02	0.80	A
caja de colores	78	\$ 1.50	\$ 117.00	0.02	0.82	B
venda elastica 4"	78	\$ 1.00	\$ 78.00	0.01	0.83	B
tomatodo blanco IFCR	50	\$ 1.50	\$ 75.00	0.01	0.84	B
jeringa 3 ml	230	\$ 0.20	\$ 46.00	0.01	0.85	B
gorras institucionales	11	\$ 5.00	\$ 55.00	0.01	0.86	B
chompa institucional	2	\$ 25.00	\$ 50.00	0.01	0.87	B
kit uniforme institucional	1	\$ 50.00	\$ 50.00	0.01	0.88	B
jeringa 5ml	241	\$ 0.20	\$ 48.20	0.01	0.88	B
tomatodos azules	32	\$ 1.50	\$ 48.00	0.01	0.89	B
caja de sacapuntas	14	\$ 3.00	\$ 42.00	0.01	0.90	B
jeringa 1 ml	190	\$ 0.20	\$ 38.00	0.01	0.91	B
guantes látex	15	\$ 2.50	\$ 37.50	0.01	0.91	B
jeringa 10 ml	180	\$ 0.20	\$ 36.00	0.01	0.92	B
catlones (N18)	111	\$ 0.30	\$ 33.30	0.01	0.92	B
caja de Stickers	31	\$ 1.00	\$ 31.00	0.01	0.93	B
llave de 3 vias	60	\$ 0.50	\$ 30.00	0.00	0.93	B
catlones (N20)	93	\$ 0.30	\$ 27.90	0.00	0.94	B
catlones (N22)	88	\$ 0.30	\$ 26.40	0.00	0.94	B
camisetas blancas	5	\$ 5.00	\$ 25.00	0.00	0.95	B
traje tyvek	5	\$ 5.00	\$ 25.00	0.00	0.95	C
tomatodo blanco CICR	16	\$ 1.50	\$ 24.00	0.00	0.95	C

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI – CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

luces de emergencia	9	\$ 2.00	\$ 18.00	0.00	0.96	C
fundas industriales negras	11	\$ 1.50	\$ 16.50	0.00	0.96	C
camisetas institucionales	2	\$ 8.00	\$ 16.00	0.00	0.96	C
preservativos FIVE	4	\$ 4.00	\$ 16.00	0.00	0.96	C
alcohol PAD	6	\$ 2.50	\$ 15.00	0.00	0.97	C
galón jabón liquido	3	\$ 5.00	\$ 15.00	0.00	0.97	C
guantes de nitrilo	9	\$ 1.50	\$ 13.50	0.00	0.97	C
mascarillas full face	6	\$ 2.00	\$ 12.00	0.00	0.97	C
preservativos EROS	6	\$ 2.00	\$ 12.00	0.00	0.98	C
abdominal PAD	5	\$ 2.00	\$ 10.00	0.00	0.98	C
galón de alcohol	2	\$ 5.00	\$ 10.00	0.00	0.98	C
mascara oxigeno (adulto)	2	\$ 1.50	\$ 3.00	0.00	0.98	C
mascara oxigeno (pediátrico)	2	\$ 1.50	\$ 3.00	0.00	0.98	C
resma de papel bond	1	\$ 8.00	\$ 8.00	0.00	0.98	C
papel dispensador	5	\$ 1.50	\$ 7.50	0.00	0.98	C
torundas	5	\$ 1.50	\$ 7.50	0.00	0.98	C
traje tyvek desechable	6	\$ 1.00	\$ 6.00	0.00	0.99	C
fundas industriales rojas	4	\$ 1.50	\$ 6.00	0.00	0.99	C
guardián	3	\$ 2.00	\$ 6.00	0.00	0.99	C
desinfectante con amonio	1	\$ 6.00	\$ 6.00	0.00	0.99	C
tomatodo rojo	5	\$ 1.00	\$ 5.00	0.00	0.99	C
lancetas	2	\$ 2.50	\$ 5.00	0.00	0.99	C
cojines rojos pequeños	1	\$ 5.00	\$ 5.00	0.00	0.99	C
galón de cloro	1	\$ 5.00	\$ 5.00	0.00	0.99	C
galón gel antiséptico	1	\$ 5.00	\$ 5.00	0.00	0.99	C
gel antibacterial	1	\$ 5.00	\$ 5.00	0.00	0.99	C
papel higiénico	1	\$ 5.00	\$ 5.00	0.00	0.99	C
libros de difusión	3	\$ 1.50	\$ 4.50	0.00	0.99	C
visores faciales	4	\$ 1.00	\$ 4.00	0.00	1.00	C
bajalenguas	1	\$ 4.00	\$ 4.00	0.00	1.00	C
equipo de venoclisis	2	\$ 1.50	\$ 3.00	0.00	1.00	C
rollo de algodón	1	\$ 3.00	\$ 3.00	0.00	1.00	C
esparadrapo	1	\$ 2.50	\$ 2.50	0.00	1.00	C
cloruro de sodio	1	\$ 2.00	\$ 2.00	0.00	1.00	C
tiras de glucómetro	1	\$ 2.00	\$ 2.00	0.00	1.00	C
auriculares (asistencia humanitaria)	3	\$ 0.50	\$ 1.50	0.00	1.00	C
pañitos húmedos	1	\$ 1.50	\$ 1.50	0.00	1.00	C
alcancías cruz roja	1	\$ 1.00	\$ 1.00	0.00	1.00	C
atomizador	1	\$ 1.00	\$ 1.00	0.00	1.00	C
desinfectante (rociador)	1	\$ 1.00	\$ 1.00	0.00	1.00	C
embudo rojo	1	\$ 1.00	\$ 1.00	0.00	1.00	C

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI – CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

lubricantes MSP	1	\$ 1.00	\$ 1.00	0.00	1.00	C
rollo amarillo peligro	1	\$ 1.00	\$ 1.00	0.00	1.00	C
rollo blanco CRE	1	\$ 1.00	\$ 1.00	0.00	1.00	C
guantes quirúrgicos	5	\$ 0.15	\$ 0.75	0.00	1.00	C
cánulas	2	\$ 0.20	\$ 0.40	0.00	1.00	C
paquete papel crepe	1	\$ 0.20	\$ 0.20	0.00	1.00	C

ANEXO V Distribución de la bodega

Anexo V.1 Desorden en el área de trabajo de Logística



Anexo V.2 Espacio reducido para el paso del encargado y salida de insumos



Anexo V.3 Artículos con sobre stock y mal ubicados



Anexo V.4 Control y manejo del inventario por medio de una bitácora

Cruz Roja Ecuatoriana
JUNTA PROVINCIAL DE TUNGURAHUA

MANEJO DE BODEGA
BITÁCORA

FECHA	ÍTEM	CANTIDAD EXISTENTE	CANTIDAD DE SALIDA	CANTIDAD RESTANTE	RESPONSABLE
11/11/2021	Morcilla Burguesa	1 caja		x	Gueidy
11/11/2021	Cebija	10		x	
11/11/2021	Cartón con moxavilla y Albalpuy	1 cartón		x	Gueidy
11/11/2021	Trilero RCF	1		x	
11/11/2021	Humador violencia etc generos	10 puy		x	Gueidy
11/11/2021	Cartón Baja Tarifa de Bimbo	59		x	
11/11/2021	Megafon Pirellas Tapa	1		x	Gueidy
11/11/2021	Molde Azul (comparto)	1		x	
11/11/2021	Langara (comparto)	7		x	Gueidy
11/11/2021	Tomates Batata	20		x	
11/11/2021	Paloteo de Agua	2		x	Gueidy
11/11/2021	Caraca Blanca de Coraza	9		x	
11/11/2021	Caraca (comparto)	18		x	Gueidy
11/11/2021	Abalote	1		x	
23/11/2021	Morcilla 1kg		7	x	Gueidy
23/11/2021	Visora para auto		1	x	
23/11/2021	Luja tibia		1	x	Gueidy
23/11/2021	Mochila Azul CRT solido		1	x	

ANEXO VI KoBoToolBox

Anexo VI.1 Creación de una cuenta

The screenshot shows the 'Create an account' page on the KoBoToolbox website. The page is titled 'Create an account' and features a registration form with the following fields and options:

- Nombre** (Name): LOGISTICA
- Organization name**: CRE - JPT
- Nombre de usuario** (Username): logistica_jpt
- Correo Electrónico** (Email): logisticajpt@gmail.com
- Sector** (Sector): Humanitarian - Logistics
- Country** (Country): Ecuador
- Gender** (Gender): Male (selected), Female, Other
- Contraseña** (Password): [Redacted]
- Contraseña (confirmación)** (Password confirmation): [Redacted]

Below the form, there is a blue button labeled 'CREATE ACCOUNT'. To the right of the form, there is a text block explaining that KoBoToolbox is an integrated set of tools for building forms and collecting interview responses, built by Kobo Inc. It also states that this instance is hosted and supported by UN OCHA and can be used by any humanitarian organization. A link for 'Terms of Service | Privacy Policy' is provided.

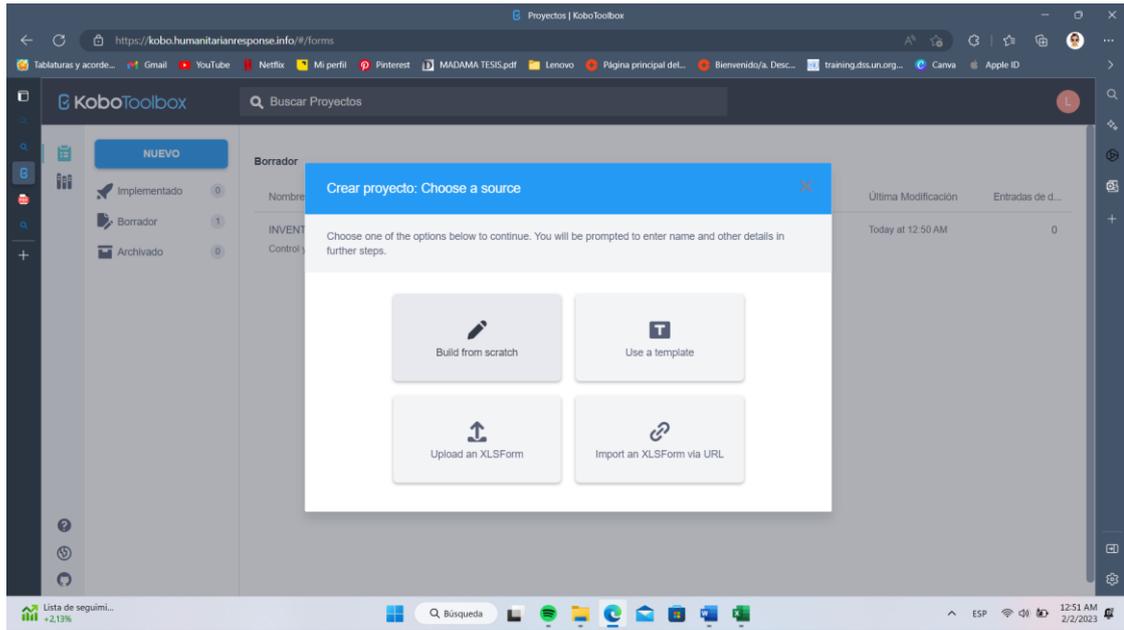
Anexo VI.2 Inicio de sesión

The screenshot shows the 'Login' page on the KoBoToolbox website. The page is titled 'KoboToolbox' and features a login form with the following fields and options:

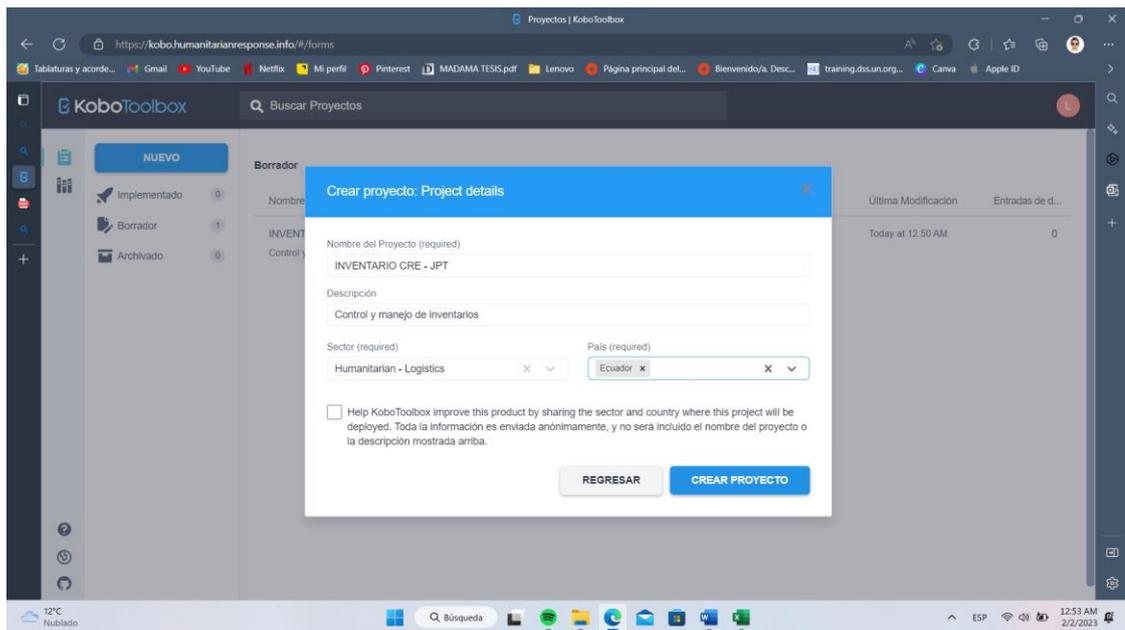
- Nombre de usuario:** logistica_jpt
- Contraseña:** [Redacted]

Below the form, there is a blue button labeled 'LOGIN'. To the right of the form, there is a link for 'Forgot?'. Below the login button, there is a link for 'o create an account'. At the bottom of the page, there are links for 'Terms and Conditions' and 'Privacy Policy'.

Anexo VI.3 Pantalla Inicial

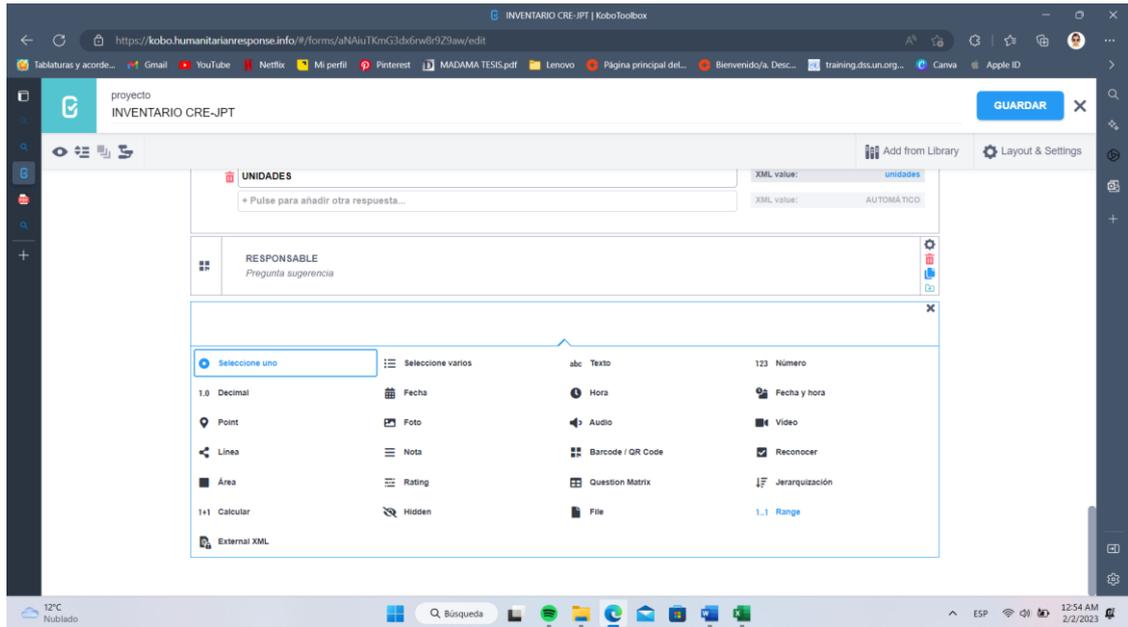


Anexo VI.4 Creación del Proyecto



+

Anexo VI.5 Creación de Preguntas



Anexo VI.6 Implementación del cuestionario

