

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

INGENIERÍA INDUSTRIAL

ESTUDIO DE CARGAS DE TRABAJO Y ANÁLISIS
DE PROCESOS DEL ALMACÉN DE LA EMPRESA
NUTRICARE S.A.

PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR
LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

ESTUDIANTE: EDDIE ESPINOZA JIMÉNEZ

TUTOR: ING. DEYNA YURBIETH MORA MONTERO

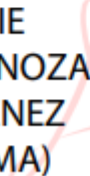
HEREDIA, DICIEMBRE 2022

DECLARACIÓN JURADA.

DECLARACIÓN JURADA

Yo Eddie Espinoza Jiménez, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 11285 0411 egresado de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Licenciatura en Ingeniería industrial, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: Estudio de cargas de trabajo y análisis de procesos del almacén de la empresa Nutricare S.A.

es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. en fe de lo anterior, firmo en la ciudad de Heredia, al tercer día del mes de abril del año dos mil veintitrés.

**EDDIE
ESPINOZA
JIMENEZ
(FIRMA)**  Firmado digitalmente por EDDIE ESPINOZA JIMENEZ (FIRMA) Fecha: 2023.03.03 12:40:19 -06'00'

Firma del estudiante

Cédula : 1 1285 0411

CARTA DEL TUTOR.

CARTA DEL TUTOR

San José, 05 de Enero de 2023

Destinatario
Carrera
Universidad Hispanoamericana

Estimado señor:

El Estudiante Eddie Espinoza Jiménez, cédula de identidad número 1-1285-0411, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado ESTUDIO DE CARGAS DE TRABAJO Y ANÁLISIS DE PROCESOS DEL ALMACÉN DE LA EMPRESA NUTRICARE S.A., el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Industrial.

En mi calidad de tutora, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	9%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	19%
C)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	27%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	18%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	19%
	TOTAL		92%

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,

Nombre: Ing Deyna Mora Montero
Cédula identidad N: 1-1622-0956

DEYNA YURBIETH
MORA MONTERO
(FIRMA)

Firmado digitalmente por
DEYNA YURBIETH MORA
MONTERO (FIRMA)
Fecha: 2023.01.05 23:33:43
-06'00'

CARTA DEL LECTOR.

San José, 02 de marzo de 2023.

Señores
Servicios estudiantiles
Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

El estudiante Eddie Espinoza Jiménez, cédula de identidad 1-1285-0411, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado: "Estudio de cargas de trabajo y análisis de procesos del almacén de la empresa NUTRICARE S.A, el cual ha elaborado para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente, lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y el análisis de datos; la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre estos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación. He verificado que se han hecho las modificaciones correspondientes a las observaciones indicadas.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública.

Atentamente,

Ana Catalina
Leandro Sandí



Firmado digitalmente
por Ana Catalina
Leandro Sandí
Fecha: 2023.03.02
21:30:59 -06'00'

Ing. Ana Catalina Leandro Sandí
Cédula identidad: 3-0398-0478
Carné Colegio Profesional: IPI-22762

AUTORIZACIÓN SE SESIÓN DE DERECHOS

AUTORIZACIÓN DE SESIÓN DE DERECHOS

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

CENTRO DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICO (CENIT)

**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA. LA
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRONICA DE LOS
TRABAJOS FINALES DE GRADUACIÓN.**

Heredia, 3 de marzo del 2023.

Señores:

Universidad Hispanoamericana.

Centro de información tecnológico (CENIT).

Estimados señores:

El suscrito Eddie Espinoza Jiménez con número de identificación 1 1285 0411 autor del trabajo titulado estudio de cargas de trabajo y análisis de procesos del almacén de la empresa Nutricare S.A. presentado y aprobado en el año 2023 como requisito para optar por el título de Licenciatura en Ingeniería industrial; autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que, con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre derechos de Autor y Derechos Conexos Nº 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,

**EDDIE
ESPINOZA
JIMENEZ
(FIRMA)**

Firmado
digitalmente por
EDDIE ESPINOZA
JIMENEZ (FIRMA)
Fecha: 2023.03.03
13:14:16 -06'00'

Firma y documento de identidad 1 1285 0411

DEDICATORIA

A mi maestro, no hace falta nombrarlo, su sabiduría y consejos han convertido mi vida en un mundo de luz y congregación mística.

También quiero dedicar esto a mi esposa e hijo, quienes, con su constante apoyo y compañía, encienden la chispa del motor que impulsa cada uno de mis pasos.

AGRADECIMIENTOS.

Primeramente, a William “Bill” Overbeck, por enseñarme que el tiempo no es más que una herramienta prestada, la cual debemos usar sabiamente para ayudar a los demás.

También agradecer a David King, por demostrarme que no importa cuantas veces caemos en la vida y por más que estemos al asecho de mal, siempre podemos levantarnos y dar un empujón extra.

Y por último y no menos importante a Nea Karlsson, por enseñarme a caminar en los momentos difíciles de la vida, de una manera sigilosa pero realmente efectiva y sin dejar rastro alguno.

EPÍGRAFES.

“La muerte no es una salida”

Dead by deadlight

ÍNDICE

DECLARACIÓN JURADA.....	II
CARTA DEL TUTOR.....	III
CARTA DEL LECTOR.....	IV
AUTORIZACIÓN SE SESIÓN DE DERECHOS.....	V
DEDICATORIA.....	VI
AGRADECIMIENTOS.....	VII
EPÍGRAFES.....	VIII
ÍNDICE.....	IX
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XV
ÍNDICE DE TABLAS.....	XVII
ACRÓNIMOS Y SIGLAS.....	1
RESUMEN EJECUTIVO.....	2
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	4
1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	5
1.2 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN.....	11
1.2.1 Organigrama de la compañía.....	12
1.2.2 Proceso en estudio.....	15
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
1.3.1 Justificación.....	18

1.4	OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	21
1.4.1	Objetivo General.	21
1.4.2	Objetivos específicos.	21
1.5	ALCANCES Y LIMITACIONES.....	22
1.5.1	Alcances.	22
1.5.2	Limitaciones.	23
2	CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	24
2.1	MARCO CONCEPTUAL GENERAL RELATIVO A LA CARRERA.	25
2.1.1	Logística.....	25
2.1.2	Almacén.	26
2.1.3	Inventario.	27
2.1.4	Estado de resultados.	27
2.1.5	Estructura de costos.	28
2.1.6	Costos de producto.....	29
2.1.7	Gastos administrativos.....	31
2.1.8	Análisis ABC.	31
2.1.9	Estudio de tiempos y movimientos.....	32
2.1.10	Realización de estudios de cargas de trabajo.....	33

2.1.11	Market share.	36
2.1.12	Perfiles de puesto.	37
2.1.13	Tercerización de servicios.....	38
2.1.14	Activos fijos.	38
2.2	MARCO CONCEPTUAL ATINENTE A LA GESTIÓN DEL PROYECTO....	41
2.2.1	Metodología DMAIC.....	41
2.2.2	Herramientas de Ingeniería.....	45
2.3	MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DEL PROYECTO. ...	56
2.3.1	Valor actual Neto (VAN).....	56
2.3.2	Tasa interna de rendimiento (TIR)	57
2.4	ANTECEDENTES DE PROYECTOS O EXPERIENCIAS SEMEJANTES. .	59
3	CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.	61
3.1	METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	62
3.1.1	Reunión.....	63
3.1.2	Lluvia de ideas.	64
3.1.3	Entrevistas.	64
3.1.4	Observación.....	64
3.1.5	Diagrama de flujo.....	65

3.1.6	Diagrama causa y efecto.	65
3.1.7	Análisis Pareto.	65
3.2	METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO CUALITATIVO DEL PROYECTO.	67
3.2.1	Sistema de medición.	67
3.2.2	Sujeto de investigación.	67
3.2.3	Población.	67
3.2.4	Fuente de información.	68
3.2.5	Instrumentos de recolección de datos.	68
3.3	METODOLOGÍA DE LA PROPUESTA DE MEJORA, CONSTRUCCIÓN O PUESTA EN PRÁCTICA DE UN NUEVO PROCESO, PRODUCTO O SERVICIO.	70
3.4	METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO.	71
3.5	METODOLOGÍA PARA LA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE RESULTADOS.	73
4	CAPÍTULO IV: LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS.	76
4.1	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.	77
4.1.1	Herramientas aplicadas.	77
4.2	DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO.	84

4.3	COSTO DE LA OPERACIÓN.....	94
4.4	ANÁLISIS DE TIEMPOS.....	99
4.5	ANÁLISIS PARETO.....	105
4.6	DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO.....	110
4.6.1	Descripción de las causas.....	113
4.7	CONCLUSIONES DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	117
5	CAPÍTULO V: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN.	119
5.1	PROPUESTAS PARA TERCERIZACIÓN DE PROCESOS Y ADQUISICIÓN DE ACTIVOS.	120
5.2	PROPUESTA #1. TERCERIZACIÓN DEL PROCESO DE ACONDICIONAMIENTO.....	121
5.2.1	Comparativo empresas de servicios logísticos.....	123
5.3	<i>PROPUESTA #2. ADQUISICIÓN DEL EQUIPO DE MONTACARGAS Y APILADOR COMO UN ACTIVO.....</i>	127
5.4	PROPUESTA #3. AUTOMATIZAR ETAPAS DEL PROCESO ACTUAL.....	132
5.4.1	Análisis Costo beneficio de automatizar etapas del proceso actual.	136
5.5	CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN.....	139

6	CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	143
6.1	CONCLUSIONES.....	144
6.2	RECOMENDACIONES.....	148
	BIBLIOGRAFÍA	150
	ANEXOS	154
	ANEXO 1.....	154
	ANEXO 2.....	155
	ANEXO 3.....	156
	ANEXO 4.....	157
	ANEXO 5.....	158
	ANEXO 6.....	159
	ANEXO 7.....	160
	ANEXO 8.....	161
	ANEXO 9.....	162
	APÉNDICE	163
	APÉNDICE 1	163
	APÉNDICE 2	164
	APÉNDICE 3	165

ÍNCIDE DE FIGURAS

Figura 1:1 Market share.	8
Figura 1:2 Organigrama de la compañía.	13
Figura 1:3 Diagrama de flujo de mercancía en almacén.	16
Figura 2:1 Procedimiento para la elaboración de cargas de trabajo. .	35
Figura 2:2 DMAIC.....	42
Figura 2:3 Símbolos del diagrama de flujo Basado en las normas ANSI.	48
Figura 2:4 diagrama causa y efecto.	50
Figura 2:5 Diagrama de Pareto.	52
Figura 2:6 Suplementos	54
Figura 4:1 Diagrama de Flujo del proceso de recepción.	86
Figura 4:2 Diagrama de flujo de piso y acondicionamiento.	88
Figura 4:3 Diagrama de flujo de proceso de Calidad.	90
Figura 4:4 Diagrama de flujo de proceso de alisto y despacho.	92
Figura 4:5 Gráfica de Pareto.	108

Figura 4:6 Diagrama Causa y efecto.....	111
Figura 4:7 Diagrama de Pareto.	112
Figura 5:1 Costo y porcentaje de actividades.....	122
Figura 5:2 Comparativo empresas de servicios logísticos.....	126

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:1 registro de artículos con ventas por debajo del costo.....	7
Tabla 1:2 Relación de gastos contra presupuesto.	18
Tabla 1:3 Comparativo estado de resultados 2019 a 2022	19
Tabla 3:1 Detalle de actividades.	66
Tabla 3:2 Detalle de actividades.	69
Tabla 3:3 Guía de actividades.....	70
Tabla 3:4 Guía de plan de mejora.	72
Tabla 3:5 Guía de actividades.....	74
Tabla 4:1 Detalle costos de Almacén.	94
Tabla 4:2 Cálculo de costo por hora.....	95
Tabla 4:3 Costo de transportes.	97
Tabla 4:4 Distribución de gastos de edificio almacén.....	98
Tabla 4:5 Suministros aplicados.....	101
Tabla 4:6 Análisis de tiempos, actividad 1 a 32.....	102

Tabla 4:7 Análisis de tiempos, actividad 33 a 58.....	103
Tabla 4:8 Análisis Pareto.....	106
Tabla 4:9 etapas que representan el 80% del costo de la operación.	109
Tabla 4:1 Clasificación de las causas según costo.	111
Tabla 5:1 Mejoras propuestas y causas que atacan.	120
Tabla 5:2 20% de las actividades.....	121
Tabla 5:3 Costo anual y mensual del proceso.....	123
Tabla 5:4 Cotización de servicios logísticos.	124
Tabla 5:5 comparativo de aspectos cualitativos.	125
Tabla 5:6 comparativo final de empresas de servicios logísticos.	125
Tabla 5:7 Detalle de ahorro.	127
Tabla 5:8 Cotización equipos	128
Tabla 5:9 Flujo de efectivo, inversión de equipo como activo	130
Tabla 5:10 Cálculo de VAN y TIR.....	130

Tabla 5:11 Costo de la implementación de la aplicación.....	135
Tabla 5:12 Análisis costo beneficio implementación de la aplicación.	137
Tabla 5:13 Comparativo de propuestas.....	139
Tabla 5:14 Cronograma de implementación propuesta 1.....	140
Tabla 5:15 Cronograma de Implementación propuesta 2.....	141
Tabla 5:16 Cronograma de implementación propuesta 3.....	142

ACRÓNIMOS Y SIGLAS

DMAIC: Método utilizado para el desarrollo del presente proyecto de tesis y por sus siglas: definir, medir, analizar, implementar y controlar.

DPM: Diagnóstico de proceso mejorado.

ERP: Enterprise resource planning lo que significa: Sistema de planificación de recursos.

SKU: Stock Keeping Unit lo que significa: Unidad de mantenimiento de existencias

RESUMEN EJECUTIVO

Eddie Espinoza Jiménez, Universidad Hispanoamericana, junio 2022.
Estudio de cargas de trabajo y análisis de procesos del almacén de la empresa Nutricare S.A. Ubicada en San Juan de Tibás. Tutor: Ingeniero Deyna Yurbieth Mora Montero.

Este proyecto de graduación trata sobre un estudio de cargas de trabajo y análisis de procesos realizado en el almacén de la empresa Nutricare S.A., localizada en San Juan de Tibás. El proyecto se desarrolla con el fin de tener un insumo que permita la identificación de las cargas de trabajo y procesos que se realizan dentro del almacén.

Se ponen en práctica la ejecución de una serie de herramientas de ingeniería industrial, que buscan determinar, identificar y plantear en diagramas los distintos procesos simplificados y normalizados de la operación general.

Como parte de los resultados esperados, y con un eje central derivado del análisis del costo de la operación, se planea comparar las distintas propuestas o combinaciones de resultados en la cantidad de procesos específicos que se ejecutan, esto permitirá tener una base sólida y objetiva que orienta a la obtención de la toma de decisiones que sirvan como guía para la confección de procesos futuros y, por lo tanto, para el crecimiento de la empresa y la ampliación de sus operaciones.

Se debe señalar que este proyecto y su entregable final podrá ser utilizado por la compañía para la confección de un trabajo similar para todas las áreas de la compañía, ya sean operativas, administrativas o comerciales.

Donde algunas de las soluciones que se plantean se refieren a la ejecución de la operación desde un eje centrado en maximizar los recursos actualmente disponibles, reduciendo el costo de la operación.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.

1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

En la actualidad, los pilares de todas las empresas que se dedican a la importación y distribución de bienes se centran en el orden de sus procedimientos y procesos internos, ya que son las bases de la operatividad y se ha llegado a creer que el poder de competencia de una compañía se centra en este punto.

Este proyecto de graduación, realizado en el almacén de distribución de la empresa Nutricare S.A. Ubicada en San Juan de Tibás. Será elaborado mediante la aplicación de la metodología DMAIC, la cual consiste en 5 pasos interconectados: Definir, medir, analizar, mejorar y controlar.

El principal problema radica en que la empresa actualmente desconoce la distribución de cargas de trabajo y costeo de la operación en específico, esto provoca que no se tenga con claridad los márgenes de costos operativos, los cuales debe asignar a los productos que comercializa de manera exacta para brindar un excelente precio y mantenerse dentro de los márgenes del mercado competitivo.

Las principales consecuencias que nacen a raíz de este problema se pueden clasificar en temas legales a nivel nacional, y financieros dentro de la misma compañía.

Según el sistema de información sobre comercio exterior y sobre el decreto número 24868_MEIC sobre el reglamento centroamericano sobre prácticas de comercio desleal (SICE, 2022), Están legitimados para solicitar que se inicie una investigación, los representantes de la rama de producción nacional del producto perjudicado por las importaciones sobre las cuales se requiere la investigación y las asociaciones de productores, que consideren que están siendo afectados o amenazados por prácticas desleales de comercio.

En cuanto a las consecuencias financieras y según una revisión realizada en conjunto con la dirección financiera de la compañía, se determina que para el año 2022 y con fecha de corte en octubre, se acumularon \$1 644,00 en pérdidas por artículos con ventas por debajo del costo, tal y como se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 1:1 registro de artículos con ventas por debajo del costo.

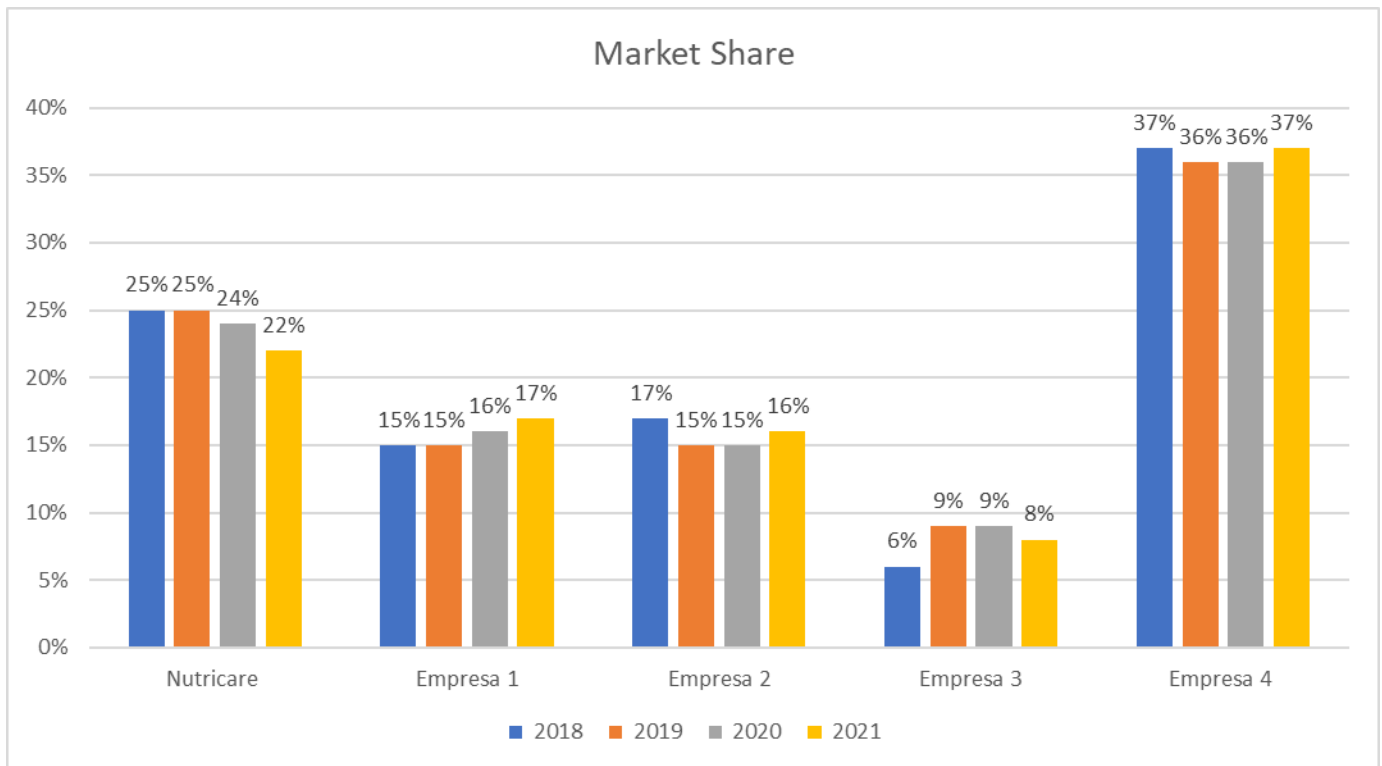
Descripción Producto	Cantidad	Unidades	Venta \$	Costo \$
Kit para amplatzer PDA 4	1		\$ 1 180	\$ 1 296
Manifold de tres vias sin rotador	1		\$ 4	\$ 5
Catéter Diagnóstico Impress Cobra1 de 5F 65cm	8		\$ 480	\$ 484
	54		\$ 1 620	\$ 1 778
Adhesivo tisular de N-butil-2cianocrilato Histoacryl	42		\$ 476	\$ 580
Fibra para láser para piedras	3		\$ 1 710	\$ 1 720
Pulmón de prueba CJS 10	1		\$ 16	\$ 24
sonda de alimentacion 18Fr	10		\$ 1 130	\$ 1 744
Enterex Total Vainilla Polvo 400G	550		\$ 4 059	\$ 4 180
Enterex Protical	28		\$ 1 196	\$ 1 380
Sistema de elevacion Izquierdo	2		\$ 254	\$ 482
Kit Reemplazo Top Shell, AP, C2-C2E	2		\$ 2 836	\$ 2 932
	702		14 961	16 605

Diferencia	-\$ 1 644
------------	------------------

Fuente: Dirección financiera, departamento de finanzas.

Por otra parte, según el Market share de la compañía desde el 2018 se ha presentado una caída en la participación del mercado de la compañía, según se puede observar en la figura 1:1, el desplazamiento que ha tenido la compañía con respecto a su participación en el mercado, en el que se toma en cuenta a 4 empresas competidoras.

Figura 1:1 Market share.



Fuente: Departamento de mercadeo.

La etapa inicial “Definir”, delimita el problema a resolver, se llevó a cabo varias reuniones con el gerente de operaciones, en las cuales se identificaron las actividades dentro del almacén de la empresa Nutricare S.A. que carecen de un procedimiento establecido de manera oficial, se tomó como premisa el desconocimiento del peso de las cargas de trabajo y el costo de los recursos utilizados. Como iniciativa se propuso a la empresa crear un equipo de trabajo para llevar a cabo las siguientes etapas.

En la segunda etapa “Medir”, se realizaron un conjunto de análisis sustentados en herramientas de ingeniería industrial, para determinar la situación actual de la empresa, y con esto tener una visión más clara de las oportunidades de mejora mediante una evaluación de cargas de trabajo y análisis de procesos que integran la operación. Se llevó a cabo mediante un mapeo de la operación actual, obteniendo como resultado la estructura de los procesos que se ejecutan, estos hallazgos permitirán asesorar la etapa de análisis del proyecto.

Consecuentemente con esta tercera etapa “análisis”, se aplicaron métodos comparativos para identificar, clasificar y seleccionar los procesos y sub procesos que componen la estructura de cargas de trabajo, Lluvia de ideas, diagrama de flujo, toma de tiempos, costeo por proceso, diagrama de Pareto, diagrama de causa y efecto, fueron parte de las herramientas aplicadas y que inmediatamente brindaron una perspectiva más clara de la situación, donde se centraba el peso de la operación y que oportunidades de mejora se pueden tomar en cuenta.

En la etapa de mejora se plantearon y evaluaron distintas propuestas presentadas para equilibrar las cargas de trabajo. Después de evaluar cada propuesta, se seleccionaron aquellas que mostraron los mejores resultados, posteriormente, se implementaron las propuestas de solución elegibles, se elaboró un diagnóstico del proceso mejorado (DPM) y se calcularon los

beneficios económicos derivados de la de la implementación del proyecto. Los beneficios del proyecto significaron ahorros para la empresa, mejora en los tiempos de ejecución de los procesos.

En la etapa final "Control", se elaboró un documento de seguimiento y capacitación en el que se ilustran las mejoras realizadas en los procesos y permite dar un seguimiento, además de notificar cualquier desviación que de genere para dar una mejor trazabilidad.

1.2 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN.

Las instalaciones de Nutricare S.A. están ubicadas en San Juan de Tibás, San José, Costa Rica, y se dedica a la importación y distribución de productos de uso hospitalario y nutrición clínica, tanto para el sector privado como para el institucional, fue creada en 1996, y dentro de sus principales objetivos es brindar un excelente servicio y soluciones integrales e innovadoras para la salud u mejora de vida en el territorio costarricense.

La empresa ha declarado su misión y visión como:

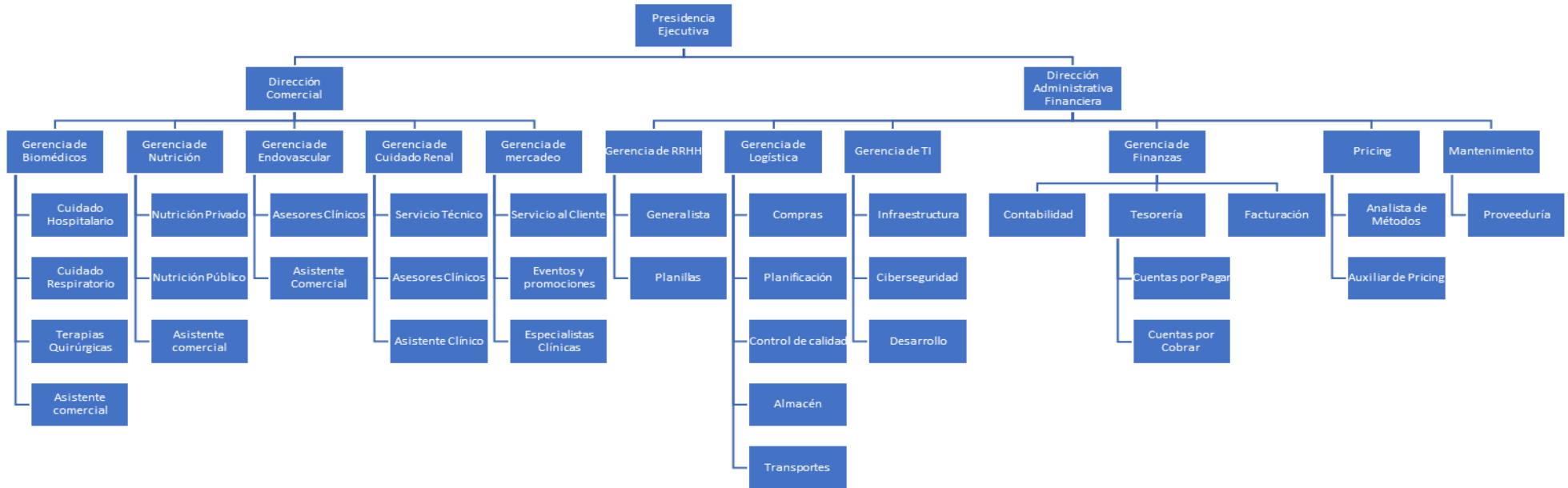
Misión: Proveer soluciones integrales para la salud.

Visión: Ser conocidos por nuestro cliente como marca líder en el sector salud costarricense en la construcción de experiencia que impactan vidas.

1.2.1 Organigrama de la compañía

Actualmente la empresa cuenta con 140 colaboradores, que se distribuyen entre: presidencia ejecutiva, 2 direcciones y nueve gerencias de la siguiente manera:

Figura 1:2 Organigrama de la compañía.



Fuente: elaboración propia.

La investigación se centra en el almacén general de la empresa que cuenta con un total de 9 colaboradores, describe el proceso en general, tomando como punto de partida el ingreso de productos, des almacenamiento, acondicionamiento, almacenamiento, alisto y distribución.

Los artículos que comercializa la empresa se clasifican según lo detalla la tabla 2:3 a continuación:

Tabla 2:3 distribución de artículos

Departamento propuesto Comercial	Línea	Cuenta de Código
Cuidado y Bienestar	Heridas	130
	MUESTRAS	86
	Nutrición	33
Diagnóstico y Tecnologías de Soporte	MUESTRAS	2
	TERAPIAS QUIRURGICAS	152
Especialidades Quirúrgicas	CUIDADO HOSPITALARIO	75
	MUESTRAS	66
	ORTOPEDÍA	1204
	TERAPIAS QUIRURGICAS	777
	(en blanco)	1
Salud Cardiovascular	CARDIOLOGIA INTERVENCIONISTA	265
	ESTRUCTURAL	232
	MUESTRAS	56
	NEUROVASCULAR	95
	VASCULAR PERIFERICO	172
Servicio Técnico	HERRAMIENTA	102
	REPUESTOS	1276
	SERVICIOS	6
Terapias Especializadas	CUIDADO CRÍTICO	690
	CUIDADO CRÓNICO	299
	MUESTRAS	82
	(en blanco)	2
Total general		5803

Fuente: Departamento de logística.

1.2.2 Proceso en estudio.

El proceso este compuesto por varias etapas desde las cuales se traza el ingreso de mercadería a la empresa y está delimitado por tipo de operación las cuales se detallan de la siguiente manera:

Recepción y desalmacenaje: Se encarga programar el ingreso de mercadería a la empresa, programa la fecha y hora en que debe ingresar cada embarque por otra parte el desalmacenaje se encarga de verificar la mercancía que ingresa a la empresa, separa lotes, verifica cantidades y prepara la documentación para registrar en el ERP Dynamics 365

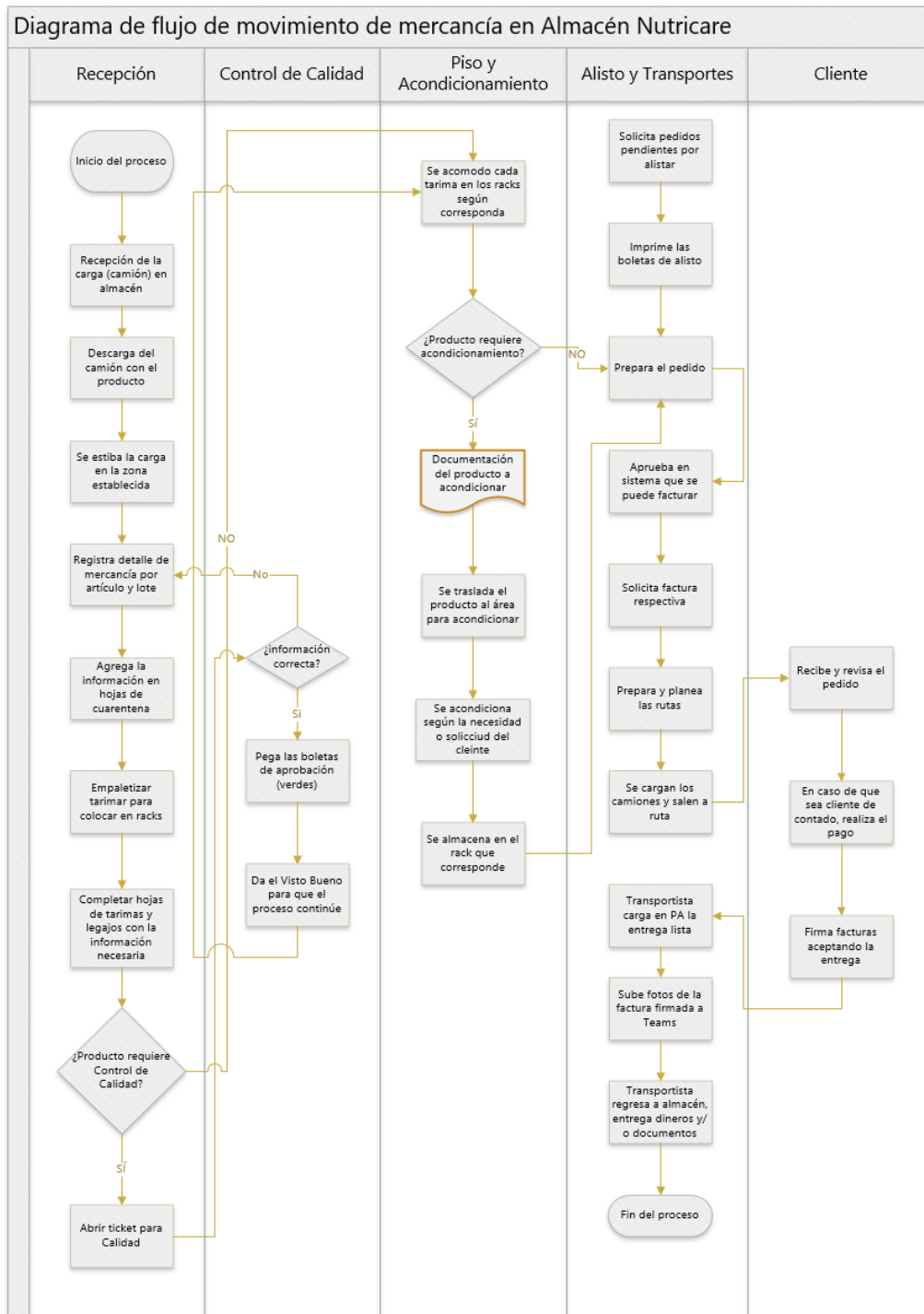
inspección de control de calidad: Verifica las condiciones físicas del producto, comparando el producto físico contra el descrito en la documentación.

Acondicionamiento: modifica el producto y agrega las condiciones adicionales solicitadas para su distribución.

Alisto y despacho: Selecciona el producto, según lo requerido por el cliente y las ordenes de trabajo. Y por su parte él es el último filtro antes del despacho, verifica que las condiciones sean las solicitadas por el cliente y que el producto cumpla con los requisitos para su distribución

Distribución: se encarga de llevar el producto a cada cliente.

Figura 1:3 Diagrama de flujo de mercancía en almacén.



Fuente: Departamento de Logística Nutricare S.A.

1.3 Planteamiento del problema.

Actualmente la empresa Nutricare S.A. distribuye un estimado de más de 5803 SKU, productos que son destinados para el tratamiento de la salud en general, por lo que, debido a regulaciones nacionales, tanto como exigencias del mismo producto son sometidos a procesos específicos y condiciones particulares para su tratamiento y cuidado como manejo de cadena de frío, acondicionamiento y etiquetado especial por cliente, control de temperatura 3 veces por día, control de consistencia en las fórmulas nutricionales y uso y aplicación para talleres y entrenamiento.

Esto provoca que los procesos de la compañía sean rigurosamente estrictos y basados en normas de buenas prácticas de almacenamiento y distribución BPAD, para el control y trazabilidad, sin embargo, en la actualidad la empresa carece de un control de procesos, y desconoce las cargas de trabajo que debe llevar cada uno de sus colaboradores o dueños del proceso, y por ende no ha logrado establecer un control robusto del costeo de su operación por procesos.

Lo anteriormente mencionado promueve un desequilibrio en la estructura de precios de la compañía dejando como consecuencia una cartera de precios elevados, que evitan que los productos sean competitivos a nivel

de mercado, o en situaciones que se generen ventas por debajo del costo, generando perdidas para la empresa.

La dirección Financiera a expresado su preocupación ya que, según un reporte de gastos del centro de costos del almacén, muestra un incremento en con respecto al presupuesto de los meses de enero a junio de 2022 en un 15.4% a nivel general

Tabla 1:2 Relación de gastos contra presupuesto.

Rubro	ene-22	feb-22	mar-22	abr-22	may-22	jun-22	Total
Gasto	47 769	56 171	55 108	51 426	58 535	53 961	322 970
Presupuesto	41 559	46 622	50 699	48 340	46 828	45 867	279 915
Relación	14,9%	20,5%	8,7%	6,4%	25,0%	17,6%	15,4%

Fuente: Departamento de Finanzas Nutricare S.A.

La tabla 1.1 muestra como a lo largo de cada mes se ha realizado una sobre ejecución del presupuesto.

En la tabla 1:3 se muestra como febrero y mayo son los meses donde más se realizó una sobre ejecución de presupuesto, sin embargo, ninguno de los meses ha cumplido con lo establecido.

1.3.1 Justificación.

Según la información brindada por el departamento de Finanzas en los meses de enero a junio 2022, el porcentaje de gastos operativos es uno de los más altos a nivel de estructura de los últimos 4 años, por tanto, la dirección

Financiera tiene como objetivo bajar ese porcentaje y mantenerlo sobre el promedio. En la tabla 1.2 se observa como estos gastos superan los de los años anteriores, todas las medidas se hicieron tomando los primeros 6 meses de cada año según el estado de resultados de la compañía.

Tabla 1:3 Comparativo estado de resultados 2019 a 2022

	2019	2020	2021	2022
Ingresos por ventas	1 468 923	1 239 546	1 203 594	1 404 325
Descuentos sobre ventas	32 564	15 460	27 563	23 541
Devoluciones sobre ventas	3 215	905	2 015	13 256
Ingresos por Servicios	756	9 562	13 456	42 056
Total Ingresos por Ventas	\$ 1 433 900	\$ 1 232 743	\$ 1 187 472	\$ 1 409 584
Costo de Ventas	716 950	567 062	498 738	676 600
Utilidad Bruta	\$ 716 950	\$ 665 681	\$ 688 734	\$ 732 984
GASTOS DE OPERACIÓN				
<i>Gastos Administrativos</i>	<u>281 263</u>	<u>273 071</u>	<u>287 443</u>	<u>322 970</u>
Gastos de Ventas	259 137	251 590	264 831	297 563
EBITDA	\$ 176 550	\$ 141 021	\$ 136 459	\$ 112 451

Fuente: Estado de resultados comparativos Nutricare S.A. 2019 a 2022.

Como análisis adicional se denota como el EBITDA para el 2022 es uno de los registros más bajos en 4 años a pesar de tener unos de los mejores ingresos totales.

El objetivo de lograr este análisis responde a la necesidad de la empresa de buscar opciones de mejora y control para asegurar una operación competitiva y relativamente adecuada al costo designado para la misma.

Con el análisis se ambiciona el establecimiento de los lineamientos, parámetros y desglose de cada uno de los pasos que estructuran la operación en general, permitiendo una visión más amplia de cada uno de los pasos del proceso general, identificando donde se debe hacer más robusto y donde permite ser más flexible y aplicar menos recursos.

Adicional esta investigación permitirá servir como modelo para los otros departamentos que participan indirectamente de la operación, pero no forman parte de la cadena de valor de la empresa.

1.4 Objetivos del proyecto.

1.4.1 Objetivo General.

Realizar un análisis de los procedimientos actuales del almacén de la empresa Nutricare S.A., para el control de las cargas de trabajo y establecer una metodología de costeo mediante un sistema de costeo basado en actividades, para el control de las operaciones actuales.

1.4.2 Objetivos específicos.

- 1- Evaluar la operación actual del almacén de distribución de la empresa Nutricare S.A. e identificar cada uno de los procedimientos que componen la operación general del almacén, identificándolos por nombre y recursos utilizados.
- 2- Evaluar las cargas de trabajo determinado por actividad, tiempo ejecutado y costo de cada operación.
- 3- Establecer un método de costeo de cada uno de la secuencia de pasos que componen los procesos.
- 4- Diseñar propuestas de mejora que permitan el establecimiento de indicadores permitan controlar las cargas de trabajo y costos de la operación.
- 5- Elaborar un análisis económico de la situación actual con la pretensión que la empresa pueda evidenciar la mejor estructura en el proceso que permita ser menos costoso y que mantenga los estándares requeridos por los productos.

1.5 Alcances y limitaciones.

1.5.1 Alcances.

El presente proyecto se desarrolla a lo largo del segundo semestre del año 2022 en el almacén de distribución de la empresa Nutricare S.A. y pretende:

- Generar detalladamente un mapeo de los procesos actuales que conforman la operación general del almacén, delimitado por cada etapa.
- Definir la carga de trabajo que recarga cada uno de los procesos.
- Establecer el método de costeo que permita tomar decisiones sobre la ejecución y cambios que se requieran en el futuro

1.5.2 Limitaciones.

1. Por razones de la situación actual de distanciamiento social, la operación de la empresa se dividió en 2 grupos, por lo cual la observación del proceso actual no se puede realizar de manera consecutiva.
2. La empresa Nutricare, se divide en 3 edificios, el almacén se encuentra en la segunda etapa de la compañía, por lo que mantener una comunicación más directa y control de la operación tiende a ser un poco más lenta.
3. La información específica sobre los artículos que comercializa la empresa se considerada altamente confidencial, razón por la cual no se permite realizar ningún análisis centralizado en un artículo en específico.
4. Por decisión de la compañía y manejo de información confidencial, solamente se permite utilizar información financiera que comprende los meses de enero a octubre del 2022.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.

2.1 Marco conceptual general relativo a la carrera.

En este capítulo se presenta una definición de conceptos utilizados en el desarrollo del proyecto, son base para la aplicación de la ingeniería industrial a nivel general y brindan un resultado robusto y de alto impacto para poder defender los puntos analizados y propuestos.

2.1.1 Logística.

La logística es un área fundamental en la gestión de la cadena de suministro, ya que se encarga de planificar, implementar y controlar el flujo de bienes y servicios desde su origen hasta su destino final. De acuerdo con (Sunil Chopra, 2016) la implementación de estrategias de logística efectivas puede mejorar significativamente la eficiencia y la eficacia de la cadena de suministro.

Para obtener resultados positivos en la optimización operativa es indispensable contar con un sistema que coordine las actividades de cada sector de la empresa, el sistema logístico tendrá como objetivo conseguir el mejor rendimiento integral; 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 (Boero, 2020).

Para este proyecto es indispensable tomar participación del área logística ya que esta engloba la participación del almacén a nivel de empresa y registra toda la operación que es objeto de estudio.

2.1.2 Almacén.

"Un almacén es una instalación física donde se almacenan productos y materiales en espera de su distribución a los clientes" (Closs, Bowersox, & M. Bixby, 2007)

Como lo menciona (Mora, 2011), los almacenes, bodegas y los centros de Distribución constituyen un factor clave de éxito para la gestión efectiva de la cadena de abastecimientos y distribución de una organización que crece en ventas; sin embargo, no han sido valorados por la altas gerencias de las organizaciones y con muchas falencias de organización y a la vez oportunidades de mejoramiento en sus procesos de almacenamiento y de dimensionamiento del impacto en la operación logística de los centros de distribución, que habitualmente desarrollan sus actividades sin un enfoque de planeación integral, y por lo tanto, sin la aplicación de las mejores prácticas en la actividades que son críticas de la operación.

La naturaleza de la empresa se basa en la compra y distribución de productos, por lo cual es indispensable y se convierte en una necesidad para

poder llevar a cabo la operación, el tipo de producto especializado demanda un enfoque determinado en el cuidado y manejo de la mercadería.

2.1.3 Inventario.

Según (Campo, Hervás, & Revilla, 2013) El almacenamiento surge de la necesidad de acumular productos, ya que normalmente el ritmo de la producción en la empresa y el de la demanda de los clientes son diferentes. Además de almacenar productos para la venta, las empresas pueden necesitar almacenar materias primas o componentes para que su proceso de fabricación pueda funcionar correctamente. Es decir, que no se vea interrumpido por la falta de materiales.

2.1.4 Estado de resultados.

El estado de resultados es un informe financiero crucial para evaluar el desempeño financiero de una empresa durante un período de tiempo específico. Este informe muestra los ingresos, los gastos y el resultado final de la empresa durante un período de tiempo determinado, y es utilizado por los inversionistas, los analistas financieros y los gerentes para tomar decisiones informadas y desarrollar estrategias financieras efectivas. De acuerdo con (Kimmel, Weygantd, & Kieso, 2019)

Según menciona (Guerrero & Galindo , 2014), uno de los objetivos principales del estado de resultados es evaluar la rentabilidad de las empresas, es decir, su capacidad de generar utilidades, ya que éstas deben optimizar sus recursos de manera que al final de un periodo obtengan más de lo que invirtieron.

2.1.5 Estructura de costos.

La estructura de costos es un elemento fundamental en la toma de decisiones empresariales y es clave para entender cómo se asignan los costos en los diferentes elementos del proceso productivo. Como lo indican (Datar & Rajan, 2015) la estructura de costos de una empresa es la forma en que los costos de producción se dividen entre los diferentes elementos que intervienen en el proceso productivo. En otras palabras, es la forma en que se distribuyen los costos directos e indirectos en la producción, para poder determinar el costo unitario de cada producto.

En la actualidad la empresa no solamente compite con productos innovadores, sino que también a nivel de estructura de costos debe asegurar mantenerse entre los márgenes de mercado correctos, así que es indispensable mantener una estructura de costo adecuada.

2.1.6 Costos de producto.

Según (Fernández & Miñambres , 2015) Los materiales son bienes tangibles adquiridos por la empresa para ser consumidos en el proceso productivo, se caracterizan por tener un período de almacenamiento previo a su incorporación al proceso productivo y se clasifican según su naturaleza como:

- Mercaderías: Artículos adquiridos para ser vendidos sin transformación previa.
- Materias primas: Materiales adquiridos para una transformación o incorporación al producto del que constituyen la base.
- Otros: Materiales auxiliares, elementos y conjuntos incorporables.

A todo esto, el producto es sometido a varias etapas del proceso donde independiente mente se su tratamiento este va generando un costo por tratamiento.

Los costos se pueden clasificar en:

- Costo de hacer un Pedido: Son todos aquellos costos asociados a la adquisición de bienes para mantener en inventario.

- Costo por mantener inventario: Son todos los costos correspondientes que mantener artículos o materia prima almacenada, y estos son proporcionales a la cantidad promedio de artículos disponibles, dentro de estos se incluyen los siguientes costos:
 1. Costo de Espacio.
 2. Costo de Capital.
 3. Costo de seguros e impuestos.
 4. Costo de riesgo de inventario.

- Costo por falta de productos: Son costos en los que se incurre por el no cumplimiento de un pedido por falta de algún producto, es decir por falta de existencias, dentro de este también hay más costos asociados:
 1. Costo por pérdida de ventas.
 2. Costo de pedidos pendientes.

- Costo Total: Se compone del costo total de tenencia, costo total de los pedidos efectuados y el costo total por desabastecimiento.

- Costo Unitario: Incluye el costo del ítem y todos aquellos costos en los que se incurre para hacerlo disponible en la planta y que están directamente asociados al ítem.

2.1.7 Gastos administrativos.

Los gastos administrativos son aquellos costos que una empresa incurre para administrar y supervisar sus operaciones y que no están directamente relacionados con la producción o la venta de bienes o servicios. Según (Garrison, Brewer, & Noreen, 2018) estos gastos incluyen, entre otros, los costos asociados con la contratación de personal administrativo, el alquiler de oficinas, la energía eléctrica y el mantenimiento de equipos de oficina. En general, estos gastos no varían en función del volumen de producción o ventas, sino que son costos fijos que se mantienen constantes independientemente de las fluctuaciones en el nivel de actividad de la empresa. Es importante distinguir los gastos administrativos de los gastos de ventas y los gastos de producción, ya que los costos fijos asociados con cada una de estas categorías se asignan a diferentes actividades y procesos. Al conocer la estructura de costos de la empresa, los gerentes pueden identificar oportunidades de reducción de costos y aumentar la eficiencia de sus operaciones.

2.1.8 Análisis ABC.

Según el sitio web (Economipedia, 2022) El análisis ABC es un sistema que se utiliza para diseñar la distribución de inventarios en almacenes. El objetivo de esta metodología es optimizar la organización de los productos de

tal forma que los más atractivos y solicitados por el público se encuentren a un alcance más directo y rápido. Con ello se reducen los tiempos de búsqueda y se aumenta la eficacia.

Para el almacén de la empresa Nutricare S.A. los productos clasificados como A son sometidos a un estricto control de inventario, además de tener una ubicación estratégica, ya que debido a su alta rotación se pide que estos se encuentren en ubicaciones bajas o niveles donde no se requiere uso de herramientas y estén al alcance del personal para el respectivo trato.

Lo de denominados B y C por su naturaleza y menos participación en ventas, suelen ser productos complementarios e inclusive artículos obsoletos. Estos no demandan un lugar prioritario en el acomodo de la mercadería.

2.1.9 Estudio de tiempos y movimientos.

Según (López, 2023) en su sitio web se define como estudio de tiempos toda actividad que implica la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido del trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables.

Y además el mismo (López, 2023) de fine como Estudio de movimientos el análisis cuidadoso de los diversos movimientos que efectúa el cuerpo al ejecutar un trabajo.

Se muestra como antecedentes que Fue en Francia en el siglo XVIII, con los estudios realizados por Perronet acerca de la fabricación de alfileres, cuando se inició el estudio de tiempos y movimientos en la empresa, pero no fue sino hasta finales del siglo XIX, con las propuestas de Taylor que se difundió y conoció esta técnica. El padre de la administración científica comenzó a estudiar los tiempos y movimientos, específicamente cronometrando el tiempo que los trabajadores se tomaban para realizar una tarea específica, a comienzos de la década de los 1880's, por esta época desarrolló el concepto de «tarea», en el que proponía que la administración se debía encargar de la planeación del trabajo de cada uno de sus empleados y que cada trabajo debía tener un estándar de tiempo basado en el trabajo de un operario muy bien calificado (Baca, y otros, 2014).

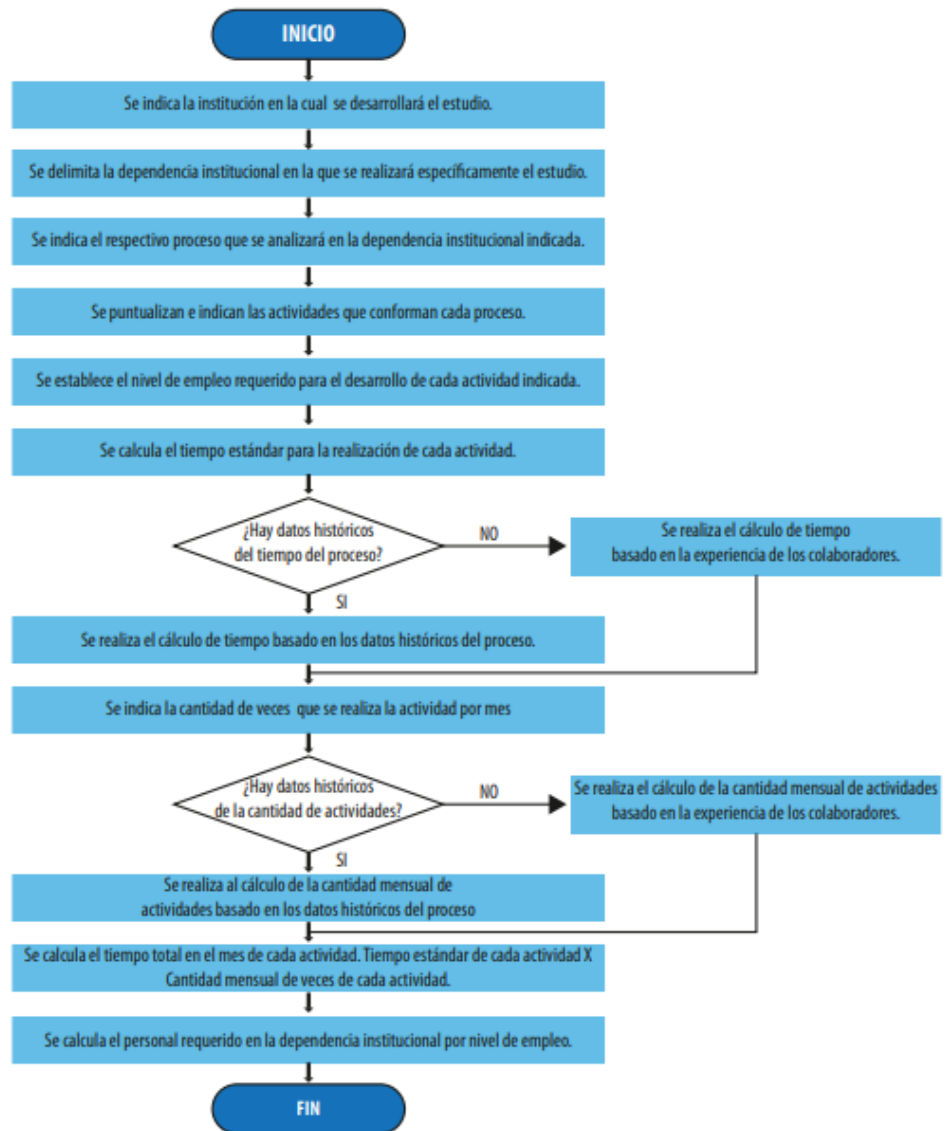
2.1.10 Realización de estudios de cargas de trabajo.

Según (Quesada & abarca) esto consiste en Consiste en determinar el tiempo de una actividad con base en estimaciones de tiempos realizados por personas que tienen un buen conocimiento de éstas. A estas personas se les

solicita un tiempo mínimo, un tiempo promedio y un tiempo máximo para realizar la actividad dentro de un caso normal, sin tomar en cuenta los tiempos de las situaciones extremas que se den ocasionalmente.

Tal y como se puede observar en la figura 2 :1 del artículo publicado el 2016 por la UNIDE (Unidad de investigación y desarrollo) de la dirección general de servicio civil

Figura 2:1 Procedimiento para la elaboración de cargas de trabajo.



Fuente: (Quesada & abarca) según publicación del 2016.

Y determina que además de la cantidad de funcionarios, se pueden determinar otros datos con el uso de este instrumento técnico tales como:

- Faltantes o excedentes de personal en el área respectiva.
- El nivel de empleo requerido para llevar a cabo los procesos.
- Total, personal requerido.
- Horas totales al mes para realizar los procesos.

2.1.11 Market share.

se puede definir como un indicador de gestión que evalúa la cantidad del mercado que la empresa ha logrado obtener con sus estrategias comerciales y de mercadeo. Se trata de identificar las ventas totales en un período de tiempo que se generen en el mercado al cual se participa y este valor compararlo con las ventas obtenidas por nuestra organización (Azua, 2022).

El Market Share es una métrica importante para medir la participación de una empresa en el mercado en relación con sus competidores. esta medida se utiliza para determinar la porción del mercado que está siendo atendida por la empresa en relación con sus competidores. Según (Kotler & Armstrong , 2017) En otras palabras, el Market Share es la proporción de ventas de una

empresa en comparación con el total de ventas del mercado en el que opera. Por lo tanto, el Market Share puede ayudar a los gerentes de marketing a entender la posición de su empresa en el mercado y a desarrollar estrategias de marketing más efectivas. Es importante destacar que el Market Share no debe ser la única métrica utilizada para medir el éxito de una empresa, ya que otras medidas como la rentabilidad, el crecimiento y la satisfacción del cliente también son importantes para evaluar el desempeño empresarial.

De este modo y bajo esta definición se realizó la comparación de ventas contra 4 empresas específicas y sobre las cuales la empresa tiene competencia directa.

2.1.12 Perfiles de puesto.

Según (Coindreau, 2023) los perfiles de puesto son descripciones concretas de las características, tareas y responsabilidades que tiene un puesto en la organización, así como las competencias y conocimientos que debe tener la persona que lo ocupe.

Es por este motivo que para el proyecto no se toman los perfiles de puesto como manuales de la operación o procedimientos, su verdadero objetivo es facilitar a los colaboradores un panorama general de la función o puesto dentro de la compañía.

2.1.13 Tercerización de servicios.

Como nos indica (Renting colombia, 2022) en su página oficial con actualización en mayo 2022, la tercerización es contratar con una empresa externa un servicio necesario para la operación, pero que no suele corresponder con el área de experticia de nuestro propio negocio.

Esta técnica ofrece una serie de beneficios tales como:

- Fortalece las actividades más productivas.
- Reducir cargas administrativas.
- Tener procesos más ágiles.
- Proyectarse a largo plazo y establecer metas.
- Dedicar esfuerzos a abrir mercados y captar nuevos clientes
- Reinvertir recursos ahorrados en contratación, insumos o maquinarias.
- Adquirir activos necesarios para la operación.

2.1.14 Activos fijos.

Según (Directivos, 2021) Activo fijo: hace referencia a aquellos bienes y derechos duraderos, que han sido obtenidos con el fin de ser explotados por la empresa. Se trata de aquellos bienes inmuebles, materiales, equipamiento,

herramientas y utensilios con los que no se va a comercializar, es decir, que no se van a convertir en líquido al menos durante el primer año.

Los activos fijos además de lo que indica la definición presentan ciertas características que pueden de utilidad para la compañía, como la depreciación.

De igual manera (Directivos, 2021) detalla los tipos de activos fijos como:

- Activo fijo tangible Dentro de esta categoría se incluyen todos aquellos bienes y materiales tangibles, es decir, se pueden tocar. En función de las características de tu negocio los activos fijos podrán variar de manera notoria. Según la clasificación establecida por el Plan General Contable.
- Terrenos y bienes naturales. Aquellos terrenos y solares que posea la empresa ya sean urbanos o no.
- Construcciones. Hace referencia a todo tipo de inmuebles en general y que son propiedad de la organización, como edificios, naves, pisos o locales.
- Instalaciones técnicas. Este concepto hace alusión a todos aquellos elementos que, en conjunto, constituyen una unidad de uso especializada necesaria para la actividad de la empresa. Se

trata de montajes en cadena y otro tipo de construcciones similares.

- Maquinaria. Dentro de este apartado se incluyen todas aquellas máquinas, vehículos industriales y herramientas necesarias para la actividad cotidiana.
- Mobiliario. Todas las estanterías, mesas, sillas, mostradores y demás muebles que posee la empresa.
- Equipos para procesos informáticos. Compuesto por ordenadores, impresoras, escáner y demás aparatos electrónicos.
- Elementos de transporte. Dentro de esta categoría se encuentran todos los medios de transporte que formen parte de los bienes de la compañía, como coches, camiones, motos, barcos, etc., utilizados para el transporte de personas, mercancías, materiales o animales.

2.2 Marco conceptual atinente a la gestión del proyecto.

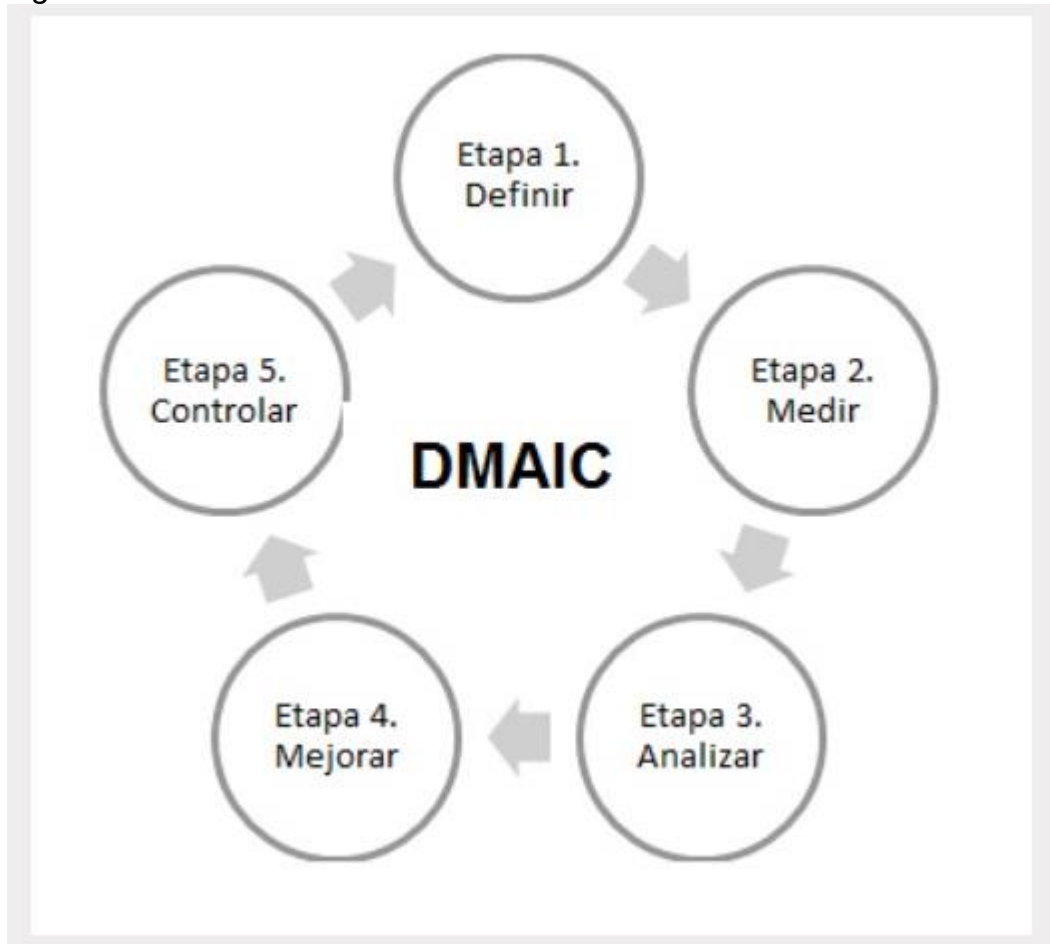
2.2.1 Metodología DMAIC.

Para la elaboración de esta investigación se va a utilizar la metodología DMAIC tal y como explica (Experience.Dropbox, 2022), cada etapa se detallará según las herramientas utilizadas en su desarrollo.

La metodología DMAIC se enfoca en la solución de problemas y su objetivo es la mejora de procesos, está conformada por varias fases que permiten organizar un proyecto, ayuda a la resolución de problemas. Cada fase cuenta con herramientas específicas que permiten obtener datos y mejorar el proyecto.

Según (Experience.Dropbox, 2022) la metodología DMAIC tiene 5 pasos interconectados: definir, medir, analizar, mejorar y controlar. Cada fase está concebida para tener un efecto acumulativo: basarse en la información y los datos generados en las fases anteriores y repetirse en varias iteraciones.

Figura 2:2 DMAIC



Fuente: Extracto de sitio WEB (Redalyc.Org, 2022).

Los 5 pasos detallados por (Experience.Dropbox, 2022) son los siguientes:

1. Definir: la fase Definir establece qué es un problema y qué se necesita para lograr una solución. Esta parte del proceso es donde se establece claramente el problema, el objetivo final y el alcance que se necesitará para lograrlo. Esta fase ayuda a comprender el proceso en su totalidad y qué elementos son críticos para la calidad, también conocidos como “CTQ”. Las entradas y salidas se suelen trazar con un diagrama SIPOC, que es una sigla en inglés que significa proveedores, entradas, procesos, salidas y clientes. Esta información se suele plasmar en un documento de definición de un proyecto, que establece la forma de tu proceso DMAIC.
2. Medir: una vez que se ha entendido el problema del proceso, se debe definir cómo va a observar los cambios que le hagas. Por supuesto, con un enfoque basado en datos, tener buenos datos es esencial para el proceso DMAIC. Como tal, el propósito de la fase Medir es establecer el rendimiento actual del proceso y los datos que se analizarán. A partir de allí, puede utilizar un plan de recopilación de datos para supervisar tu rendimiento a medida que realiza cambios y para comparar al final del proyecto.

3. Analizar: ahora se debe tener una base de referencia de datos que puedas utilizar para comenzar a tomar decisiones sobre el proceso. Como es de esperar, la fase Analizar es el momento perfecto para revisar esos datos. Aquí, los miembros del equipo y la elaboración de un mapa de proceso actual usando los datos para comprender dónde comienzan los problemas del proceso. Aunque algunos proyectos de Six Sigma utilizan herramientas más complicadas para ello, los diagramas de cola de pescado y los gráficos de Pareto son métodos perfectamente suficientes y que suelen utilizarse para realizar análisis de causas principales. Una vez que se ha identificado varias causas principales, es hora de incluir al equipo.
4. Mejorar: por último, es hora de empezar a hacer mejoras reales en el proceso. En la fase Mejorar, se debe trabajar con el equipo para encontrar soluciones creativas que puedan implementarse y medirse dentro del proceso DMAIC. En este punto, la lluvia de ideas y las reuniones efectivas son críticas para el equipo. Una vez que se tienen soluciones en mente, se deben probar, someterse a prueba de fallas e implementarlas. Los ciclos Planificar-Hacer-Verificar-Actuar o "PDCA" son un método común para esto, combinado con el Análisis de modo de fallas y efectos, o "FMEA", para anticipar posibles problemas. Esta

información debe incluirse en un plan de aplicación detallado, que puede utilizarse para guiar la aplicación de las soluciones en tus procesos.

5. Controlar: el último paso de la metodología DMAIC puede ayudar a verificar y sostener el éxito de tus soluciones para el futuro. En la fase Controlar, el equipo debe crear un plan de supervisión y control para reevaluar continuamente los impactos de los cambios de proceso implementados. Al mismo tiempo, se debe crear un plan de respuesta para actuar en caso de que el rendimiento comience a disminuir de nuevo yarezca un nuevo problema. Poder volver a mirar cómo se realizaron las mejoras y qué soluciones se diseñaron puede ser un recurso invaluable. En estos momentos, es fundamental tener la documentación adecuada y el control de versiones en el proceso de mejora.

2.2.2 Herramientas de Ingeniería.

2.2.2.1 Diagrama de Flujo.

Para el entendimiento de los procesos y análisis profundo de cada procedimiento, este diagrama utiliza una simbología que representan todas las acciones determinadas en casa proceso.

Según (Baca, y otros, 2014) Considerando que la mayoría de los proyectos de distribución tienen el objetivo de minimizar el manejo de materiales o el recorrido de los clientes, el análisis de flujo se enfoca principalmente a la descripción cuantitativa y cualitativa de dichos flujos entre departamentos o áreas. Para llevar a cabo este análisis se consideran los aspectos que definen y dan forma a los flujos, como:






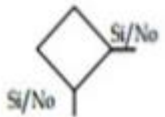
- Las características de los productos.
- Las características del proceso.
- Las características del programa de producción.
- Las características de las instalaciones existentes.

La forma más común para analizar los flujos es el uso de diagramas y esquemas que permiten apreciar en forma sintetizada la naturaleza de los productos y los procesos que albergará una instalación. Al recabar esta información, es muy importante resaltar el hecho de que estos datos son pasados, por lo que se deben considerar los cambios posibles que tendrán los procesos, productos y programas con la nueva distribución.

Para el caso de esta investigación se aplicará la normativa ANSI, ya que según (Smith & Johnson, 2018), Los diagramas de flujo tipo ANSI son una herramienta valiosa para representar procesos complejos que implican múltiples ramificaciones y decisiones, los diagramas de flujo ANSI pueden

ayudar a los analistas y diseñadores a visualizar y comprender mejor los procesos, identificar los puntos de decisión y los bucles, y simplificar la comunicación entre diferentes equipos de trabajo. Algunos de los símbolos más comunes que se utilizan en los diagramas de flujo ANSI incluyen el rectángulo para representar una actividad o tarea, el rombo para representar una decisión, la flecha para representar la dirección del flujo, y el círculo para representar el inicio o fin del proceso.

Figura 2:3 Símbolos del diagrama de flujo Basado en las normas ANSI.

Símbolo	Significado	¿Para que se utiliza?
	Inicio / Fin	Indica el inicio y el final del diagrama de flujo.
	Operación / Actividad	Símbolo de proceso, representa la realización de una operación o actividad relativas a un procedimiento.
	Documento	Representa cualquier tipo de documento que entra, se utilice, se genere o salga del procedimiento.
	Datos	Indica la salida y entrada de datos.
	Almacenamiento / Archivo	Indica el depósito permanente de un documento o información dentro de un archivo.
	Decisión	Indica un punto dentro del flujo en que son posibles varios caminos alternativos.

Fuente: Adaptado de Smith, J., & Johnson, L. (2018). Understanding ANSI Flowchart Symbols. *Journal of Information Systems Education*, 29(2), 40-50.

2.2.2.2 Diagrama de Causa y efecto.

Con este método se podrá identificar y clasificar suposiciones o ideas sobre las causas de un problema de manera ordenada y visual, por medio de una grafico de espina de pescado, y analizando los diversos factores que sugieren la ejecución del proceso que compone las causas y sub-causas que generan un problema.

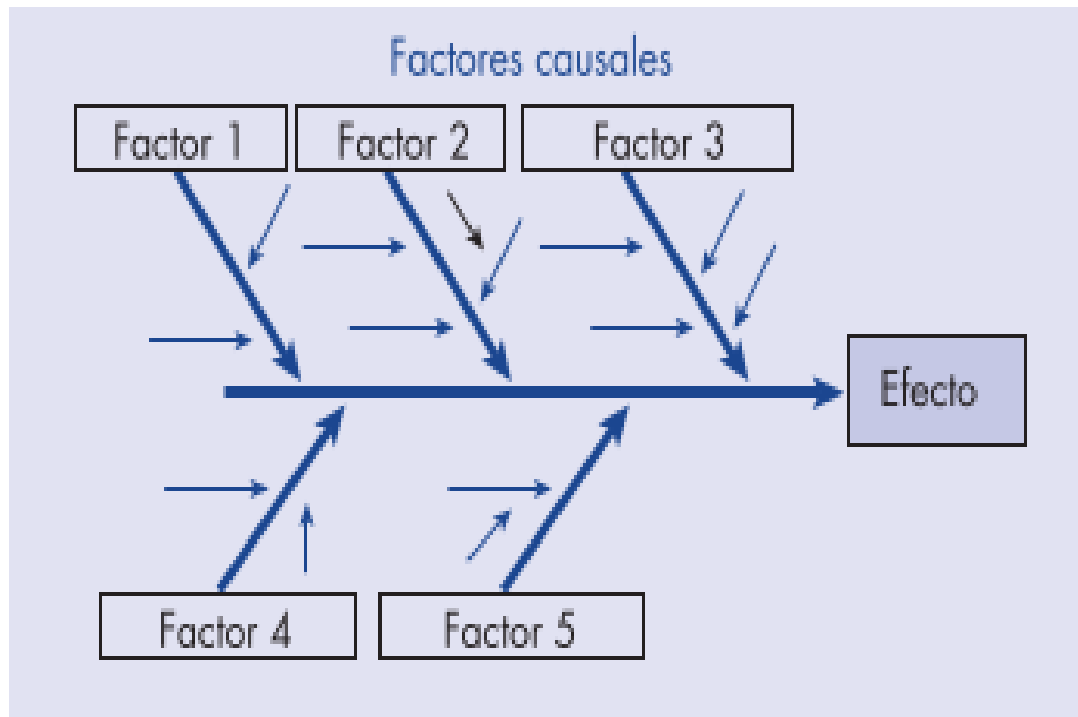
Según (Baca, y otros, 2014) el diagrama causa y efecto, también conocido como diagrama de Ishikawa, es reconocido como una herramienta práctica, cuyos objetivos esenciales son:

1. La detección de soluciones a problemas.
2. La detención de causas reales.
3. Las propuestas de mejora en algún proceso.

El diagrama de Ishikawa puede ser utilizado y aplicado en el análisis de cualquier proceso ya sea administrativo u operativo. La base para realizar este diagrama de Ishikawa es la estatificación de la información, ya que ésta presentara la entrada del diagrama y, con base en ella, se analizan los posibles factores causales de un efecto determinado. (Baca, y otros, 2014).

De manera general el diagrama se puede ejemplificar como se ilustra en la siguiente figura.

Figura 2:4 diagrama causa y efecto.



Fuente: (Baca, y otros, 2014).

2.2.2.3 Análisis Pareto.

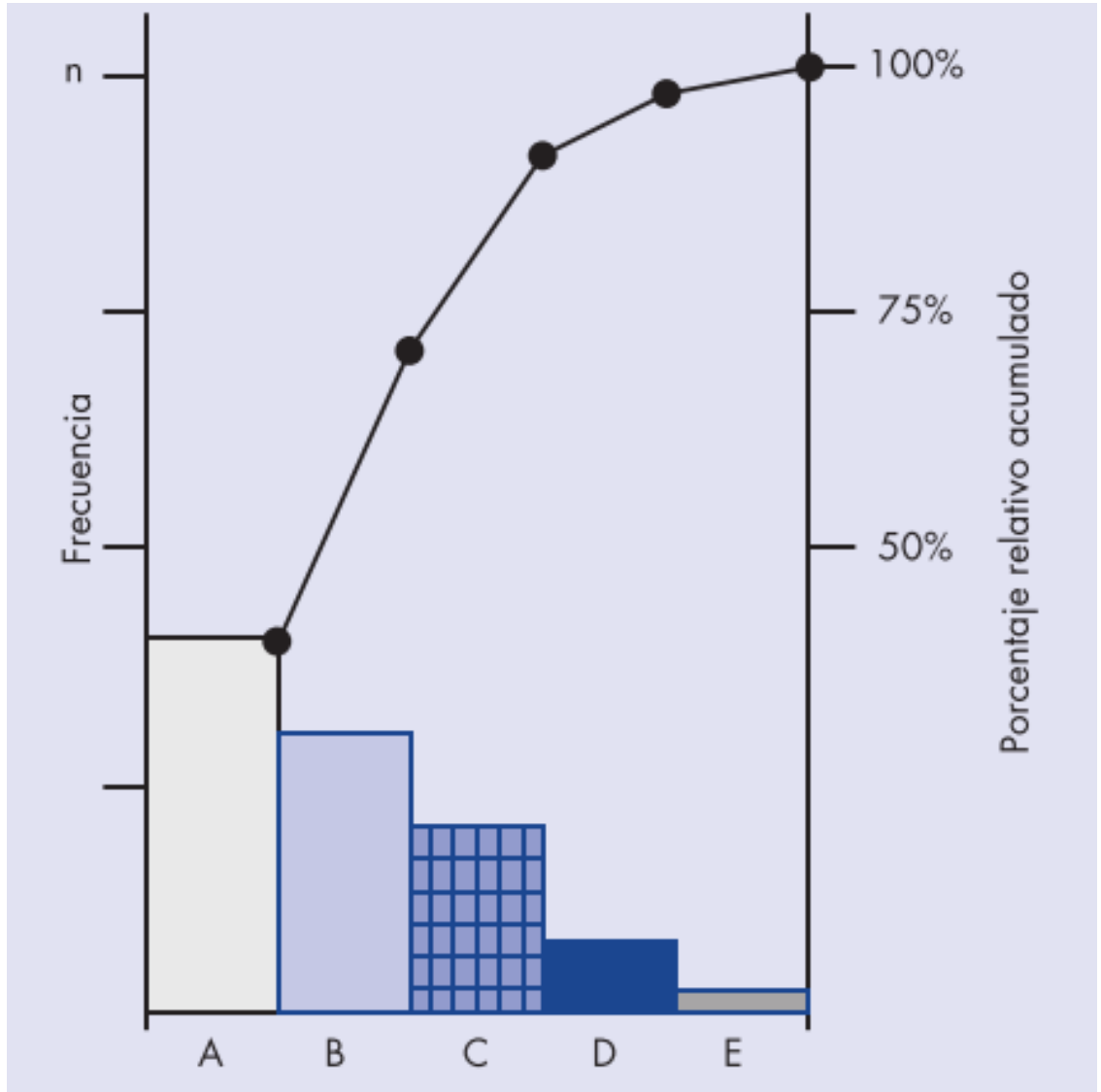
Según (Baca, y otros, 2014) el diagrama de Pareto es una herramienta que sirve para determinar el orden de importancia de las causas de un efecto determinado en otras palabras, proporciona información sobre las causas más importantes que provocan un problema.

El diagrama de Pareto es una gráfica de barras combinada con una curva de tipo creciente que indica el porcentaje que presentan los datos graficados en las barras. (Baca, y otros, 2014).

Con este diagrama se pretende identificar hallazgos o evidenciar situaciones, aplicando un método de medición según una escala y luego se ordenan de manera descendiente, se aplica una clasificación acumulativa, donde por lo general se aplica la regla general que dice que el 20% de los hallazgos evaluados representan 80% o más de la actividad total.

Se puede decir que esta herramienta permitirá identificar los hallazgos que tienen un impacto importante para la empresa, permitiendo dar prioridad a los de mayor impacto y tratar de solucionarlos.

Figura 2:5 Diagrama de Pareto.



Fuente: (Baca, y otros, 2014).

2.2.2.4 Suplementos

Según (online, 2022) Al igual que en la etapa de valoración del ritmo de trabajo, la fase correspondiente a la determinación de suplementos es sumamente sensible en el estudio de tiempos, pues en esta etapa se requiere del más alto grado de objetividad por parte del especialista y una evidente claridad en su sentido de justicia.

Figura 2:6 Suplementos

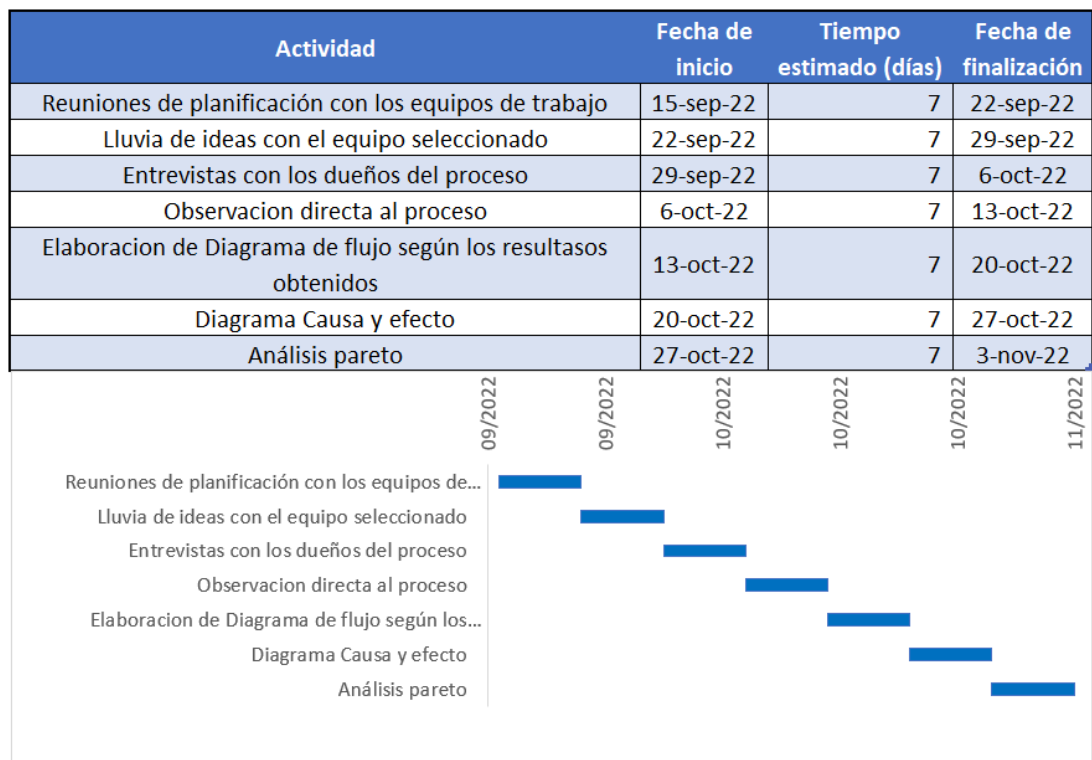
SUPLEMENTOS CONSTANTES		HOMBRE	MUJER	SUPLEMENTOS VARIABLES		HOMBRE	MUJER
Necesidades personales		5	7	e) Condiciones atmosféricas			
Básico por fatiga		4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de KATA (milicalorías/cm2/segundo)			
SUPLEMENTOS VARIABLES		HOMBRE	MUJER	16		0	
a) Trabajo de pie				14		0	
Trabajo se realiza sentado(a)		0	0	12		0	
Trabajo se realiza de pie		2	4	10		3	
b) Postura normal				8		10	
Ligeramente incómoda		0	1	6		21	
Incómoda (inclinación del cuerpo)		2	3	5		31	
Muy incómoda (Cuerpo estirado)		7	7	4		45	
				3		64	
				2		100	
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)				f) Tensión visual			
Peso levantado por kilogramo				Trabajos de cierta precisión			
2,5		0	1	Trabajos de precisión o fatigosos			
5		1	2	Trabajos de gran precisión			
7,5		2	3				
10		3	4	g) Ruido			
12,5		4	6	Sonido continuo			
15		5	8	Sonidos intermitentes y fuertes			
17,5		7	10	Sonidos intermitentes y muy fuertes			
20		9	13	Sonidos estridentes			
22,5		11	16	h) Tensión mental			
25		13	20 (máx)	Proceso algo complejo			
30		17		Proceso complejo o de atención dividida			
33,5		22		Proceso muy complejo			
d) Iluminación				i) Monotonía mental			
Ligeramente por debajo de la potencia calculada		0	0	Trabajo monótono			
Bastante por debajo		2	2	Trabajo bastante monótono			
Absolutamente insuficiente		5	5	Trabajo muy monótono			
				j) Monotonía física			
				Trabajo algo aburrido			
				Trabajo aburrido			

Fuente: tomado de la página web: www.ingenieriaindustrialonline.com.

2.2.2.5 Diagrama de Gantt.

Como parte de la implementación del proyecto el diagrama de Gantt será una representación gráfica de la planificación de actividades del capítulo III.

Ilustración 2-1 Diagrama de Gantt, Actividades Capítulo III.



Elaboración: Fuente propia.

2.3 Marco conceptual referente al impacto del proyecto.

2.3.1 Valor actual Neto (VAN).

Como la mayoría de los proyectos, se requiere un monto de inversión, ya sea un desembolso para la compra de activos o servicios, o bien invertir en horas hombre. Este proyecto de investigación pretende tener un alcance amplio por lo que esto implica la participación y el uso de varios recursos.

Este indicador de evaluación permite realizar una simulación del comportamiento de una inversión en un periodo determinado de tiempo.

Según (Baca & Marceliono, Ingeniería Financiera , 2016) Para explicar este tema primero es necesario preguntar: ¿para qué invierte una persona? Si alguien invierte es porque le sobra poco o mucho de dinero. Si le sobra ese dinero, inicialmente esa persona tiene dos opciones: gastar ese dinero o invertirlo. Si lo gasta en el presente y ya no invierte, por lo general habrá un consumo de algo (bienes o servicios), el cual le proporcionará satisfacción y, en términos formales, una utilidad. Si decide invertir en vez de gastar, entonces lo que espera es que el consumo en el futuro sea mayor que en el presente; por tanto, espera que en el futuro el consumo, la satisfacción y la utilidad sean mayores que el consumo, la satisfacción y la utilidad que obtendría en el presente al consumir.

Para Realizar este cálculo se utiliza la fórmula:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Donde:

- I_0 = Inversión inicial.
- F_t = Flujo neto en el periodo t.
- K = Tasa de descuento.
- t = Flujo neto en el periodo.
- n = Cantidad de periodos.

Por lo cual:

- Si $VAN > 0$, se recomienda aceptar la inversión, ya que se estaría ganando más del rendimiento solicitado.
- Si $Van < 0$, se recomienda rechazar la inversión por que no se estaría ganado más del rendimiento mínimo solicitado.

2.3.2 Tasa interna de rendimiento (TIR)

Otro de los indicadores importantes es la tasa interna de retorno, la compañía espera que este indicador mejore, ya que dará fiabilidad de los resultados de la investigación.

Como nos explica (Baca & Marceliono, Ingeniería Financiera , 2016) La ganancia anual que tiene cada inversionista se puede expresar como una tasa de rendimiento o de ganancia anual, llamada tasa interna de rendimiento. Por lo cual es la que hace que la suma de los flujos descontados sea igual a la inversión inicial.

Para realizar este cálculo de utiliza la fórmula:

$$TIR = \left(\frac{F_t}{(1 + K)^n} \right) - I_0$$

Donde:

- I_0 = Inversión inicial.
- F_t = Flujo neto en el periodo t.
- K = Tasa de descuento.
- n = Cantidad de periodos.

Por lo cual:

- Si $TIR >$ la tasa mínima de retorno aceptado se debe invertir.
- Si $TIR <$ la tasa mínima de retorno se debe rechazar la inversión.

2.4 Antecedentes de proyectos o experiencias semejantes.

En el siguiente tracto se hace referencia a los proyectos relacionados y aplicados bajo la metodología DMAIC llevado a cabo en una empresa del ámbito logístico.

Javier Eduardo Juárez Téllez de la Universidad Nacional Autónoma de México, como objetivo plantea investigar sobre un proceso productivo que se realiza en el almacén de una empresa que provee servicios logísticos de almacenaje y distribución a fábricas de productos de alta tecnología.

Juárez indica que la demanda de servicios de la empresa ha crecido aceleradamente durante los últimos años en México, esto ha obligado no solo a este si no a muchas compañías en ese país a encontrar la forma de aumentar la calidad en sus servicios, y la metodología en común y aplicada es DMAIC; Se utiliza como un método de solución de problemas enfocado en el mejoramiento continuo.

Uno de los objetivos específicos que plantea es utilizar técnicas como lluvias de ideas, diagramas de causa y efecto y cada uno de los pasos de la metodología DMAIC para el análisis de cada causa o hallazgo.

Mediante una serie de preguntas orienta la investigación y trata de definir las variables q afectan directamente en la productividad de la empresa.

Juárez indica que la implementación de esta metodología y cada uno de sus pasos, se logra cumplir con el objetivo planteado, el cual es el aumento de la productividad.

Parte de los enfoques para mejorar la productividad, es aumentar la satisfacción del cliente, por lo cual no depende solamente de reducir costos, se emplea un enfoque en la reducción de tiempos u operaciones innecesarias que no agregan valor o pueden mejorarse.

Como conclusión se logra demostrar su hipótesis donde establece las variables dependientes de este proceso que son indispensables para alcanzar los resultados:

- Productividad real del mercado.
- Método de trabajo,
- Aprovechamiento de los recursos destinados para el proceso: personas, tiempo, dinero y equipo y herramientas.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.

3.1 Metodología para la definición del problema.

En este capítulo se detalla la metodología aplicada para el desarrollo de este proyecto, la cual se enfoca en el abordaje de las 5 etapas de DMAIC las cuales son:

1. Definir.
2. Medir.
3. Analizar.
4. Mejorar.
5. Controlar.

Para lograr definir el problema se debe recopilar la mayor cantidad de datos, estos serán indispensables para generar la información necesaria para desarrollar la investigación, se plantea utilizar distintas herramientas y métodos como: reuniones con el equipo de trabajo seleccionado, entrevistas, encuestas, y la observación directa de cada una de las operaciones que conforman el proceso general entre otros.

La importancia de aplicar estas herramientas es que permiten identificar y determinar las variables cuantitativas y cualitativas que dominan

sobre el proceso en estudio y están relacionadas directamente a las actividades de que desarrolla el almacén de la empresa Nutricare S.A.

A continuación, se hará un breve repaso de los métodos y herramientas que se aplicaran.

3.1.1 Reunión.

Para obtener un diagnóstico general sobre el desempeño y situación actual de los procesos, conocer más a fondo la problemática e indicadores de gestión que se consideren de gran utilidad para el desarrollo del proyecto, y no menos importante asignar un equipo de trabajo que de apoyo para poder llevar a cabo lo planteado.

El equipo de trabajo conformado será integrado por 4 participantes directamente relacionados con los procesos de estudio.

Posterior a cada reunión se procede a llenar el formato de reunión que se elaboró para documentar todos los aspectos tratados e ideas relevantes y aportes de cada uno de los participantes, ver apéndice 1.

3.1.2 Lluvia de ideas.

Se llevará a cabo mediante varias reuniones, en las cuales el equipo de trabajo establecido brindará sus opiniones con base en su experiencia, esto será la base que servirá como guía para el planteamiento y abordaje de los planes de trabajo de proyecto.

3.1.3 Entrevistas.

Las entrevistas se aplicarán directamente a las personas relacionadas con el proceso o mejor dicho cada dueño del proceso específico, se aplicará al proceso en general (6 colaboradores) ya que es indispensable conocer a fondo cada uno de los pasos que lo integran. La idea será definir las bases del proyecto en estudio, ya que ellos como encargados de realizar el trabajo directo conocen todo el proceso, así como las oportunidades de mejora existentes. Para esta actividad se creó una herramienta guía para poder llevar a cabo y bajo un orden estricto cada entrevista. Ver apéndice 2.

3.1.4 Observación.

Se realizarán múltiples visitas al almacén de la empresa Nutricare S.A. con el fin de visualizar directamente el proceso, se plantea dividir el proceso según sea necesario, ya que para lograr tener un enfoque más específico es prudente realizar la segmentación por etapas.

Se realizarán observaciones directas para visualizar el proceso y conocer el desempeño de los equipos, de las instalaciones y de las personas que llevan a cabo la operación total.

3.1.5 Diagrama de flujo.

La implementación de esta herramienta tiene como fin mapear el proceso en general, se levantará un diagrama por cada etapa del proceso.

Para ampliar más el concepto de esta herramienta se puede dirigir al punto 2.2.2.1 del marco teórico.

3.1.6 Diagrama causa y efecto.

La implementación de esta herramienta será con la finalidad de identificar las causas que contribuyen al problema. Se levanta un diagrama para cada elemento necesario, su función de detalla en el punto 2.2.2.2 del marco teórico.

3.1.7 Análisis Pareto.

El Análisis Pareto será fundamental para determinar y clasificar cada una de las variables identificadas en el diagrama causa y efecto, cada una de estas tendrá un peso y una ponderación la cual servirá para dar prioridad como objeto de estudio.

Tabla 3:1 Detalle de actividades.

Etapa	Herramienta	Oportunidad	Actividad a realizar	Objetivo
Definición	Reunión	Diagnostico general sobre el desempeño y situación actual de cada proceso, desde el punto de vista de varios líderes del proceso.	Reuniones periódicas, cada 3 semanas.	Revisión de avances y programación de actividades.
	Lluvia de ideas	Opinión experta de los líderes del proceso.	Reunión con varios miembros del equipo.	Guía base para la investigación.
	Entrevistas	Conocer a fondo cada uno de los pasos que integran cada proceso.	Charla directa con el líder de cada proceso.	Conocer el criterio de cada uno de los dueños del proceso.
	Observación	Visualizar directamente el proceso, se plantea dividir el proceso según sea necesario.	Visualizar el proceso.	Conocer el desempeño de los equipos.
	Diagrama de Flujo	Mapear el proceso en general.	Trasado de proceso conocido.	Visualización general del proceso.
	Diagrama Causa y efecto	Identificar las causas que contribuyen al problema.	Reunión con el equipo de trabajo.	La detección de soluciones a problemas, La detención de causas reales y las propuestas de mejora en algún proceso.
	Análisis Pareto	Determinar y clasificar cada una de las variables identificadas en el diagrama causa y efecto.	Ordenar la información en Excel y realizar las graficas correspondientes.	Identificar los hallazgos que tienen un impacto importante para la empresa.

Fuente: Elaboración propia.

3.2 Metodología para la medición y respaldo cualitativo del proyecto.

Dada la necesidad de generar un respaldo cualitativo para el proyecto, se consultarán las bases de datos que la empresa ha levantado desde el 2010, con el fin de analizar la información histórica e identificar patrones y comportamientos anteriores que denoten evidencia para poder comparar con los resultados actuales.

3.2.1 Sistema de medición.

Se debe realizar una medición del proceso en general, segmentado por etapas, cada una de estas representa una carga de trabajo la cual debe ser analizada de manera independiente.

3.2.2 Sujeto de investigación.

El proceso interno en general, incluyendo las etapas de planificación, compras e importaciones, distribución, facturación Servicio al cliente y el personal administrativo relacionado al proceso.

3.2.3 Población.

El personal en general relacionado con los procesos de estudio, delimitados por el alcance del proyecto.

3.2.4 Fuente de información.

3.2.4.1 Primaria:

- Base de datos de la empresa.
- Registros de procesos actuales y anteriores.

3.2.4.2 Secundaria:

- Datos obtenidos mediante la observación.
- Datos obtenidos mediante las entrevistas.

3.2.5 Instrumentos de recolección de datos

- El principal objeto recolector de datos es el ERP de la compañía.
- Información obtenida por medio de aplicaciones tecnológicas creadas específicamente para ciertos procesos.
- Manejo de indicadores las cuales son uso exclusivo de la compañía, sin embargo, serán utilizadas para dar soporte a la investigación.
- Bases de datos o registros de las jefaturas, ya que cada una recopila información relevante y directa al procedimiento de la compañía.

Tabla 3:2 Detalle de actividades.

Etapa	Herramienta	Oportunidad	Actividad a realizar	Objetivo
Medir	Estudio de tiempos	Diagnostico general de cada proceso	Designar el sistema de medición y las fuentes de información	Obtener un diagnostico de la situación actual de cada uno de los procesos en estudio
	Tamaño de la muestra	Determinar el total de mediciones necesarias	valorar por medio de formulas la cantidad necesaria de observaciones	
	Entrevistas	Conocer el criterio de todos los lideres del proceso	Generar reuniones de tiempo corto donde el líder exprese su necesidad	

Fuente: Elaboración propia.

3.3 Metodología de la propuesta de mejora, Construcción o puesta en práctica de un nuevo proceso, producto o servicio.

Se utilizo la metodología DMAIC como base para el análisis de los procesos del almacén de la empresa Nutricare S.A., de esa manera se permite entrar más a detalle de las causas que generan la problemática, para desarrollar un plan de propuesta fue necesario evidenciar la situación actual, la cual sugiere las oportunidades de mejora que manifiestan los procesos y los recursos asignados para cada uno de los procesos de estudio.

Esto hace que la elaboración o reorganización de nuevos procedimientos y el establecimiento de KPI'S que permitan evaluar el desempeño y sea indispensable para que la propuesta ofrecida pueda ser aplicada y desarrollada en esta investigación y tenga resultados esperados.

Tabla 3:3 Guía de actividades.

Etapa	Herramienta	Oportunidad	Actividad a realizar	Objetivo
Analizar	Diagrama causa y efecto	Conocer la causa raíz de cada variable	Ordenar la información y por medio de las mediciones aplicadas	Analizar la información mediante herramientas de ingeniería industrial, con la finalidad de lograr determinar las posibles causas del problema
	Diagrama de flujo	conocer cada una de las etapas del proceso	Mapeo del proceso según su división por etapas	
	Diagrama de Pareto	Identificar las principales causas	aplicar el método 80/20	

Elaboración: Fuente propia.

3.4 Metodología para la implementación del proyecto.

Para llegar a esta etapa es necesario haber aplicado las etapas previas descritas de la metodología DMAIC. Los encargados de aprobar los métodos de implementación serán la dirección financiera, la gerencia de logística y el jefe de almacén y transportes.

El líder de cada proceso será el encargado de la supervisión, y además brindar retroalimentación sobre el cumplimiento de la propuesta, los operarios serán los encargados de ejecutar las mejoras propuestas.

Para promover esta propuesta entre todos los involucrados directamente se organizará una etapa de nuevo entrenamiento donde se pretende que los ejecutores del proceso puedan asumir sus responsabilidades en el cambio.

Para esto es necesario:

1. Reunión con la dirección para definir el proyecto y comunicar formalmente las implicaciones.
2. Definir los equipos que llevarán a cabo esta responsabilidad.
3. Preparar un análisis económico que respalde los cambios propuestos y definir si es necesario adquirir algún recurso adicional o dar de baja a alguno de los actualmente utilizados.

4. Capacitar a todos los que se encargaran de operar con los cambios propuestos.
5. Poner en marcha los nuevos métodos.
6. Determinar métodos de control y metas parciales que definan el avance y aceptación por arte de los ejecutores.

Tabla 3:4 Guía de plan de mejora.

Etapa	Herramienta	Oportunidad	Actividad a realizar	Objetivo
Mejorar	Reunión con la dirección	Amplitud y apertura para aplicar recomendaciones.	Reunión con la dirección para definir el proyecto y comunicar formalmente las implicaciones.	Preparar un análisis económico que respalde los cambios propuestos y definir si es necesario adquirir algún recurso adicional o dar de baja a alguno de los recursos actuales.
	Crear equipos de trabajo	Los equipos de trabajo refuerzan la actividad y respaldan con experiencia el proceso.	Definir los equipos que llevaran a cabo esta responsabilidad.	
	Capacitar a los involucrados	La capacitación continua es una practica para el logro de los objetivos.	Capacitar a todos los que se encargaran de operar con los cambios propuestos.	
	Determinar KPI'S	La mejora continua es indispensable y por ese motivo es indispensable implementar métricas de medición.	Determinar métodos de control y metas parciales que definan el avance y aceptación por arte de los ejecutores.	

Elaboración: fuente propia.

3.5 Metodología para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultados.

Para el control de la aplicación, ejecución y control de las propuestas mencionadas en los puntos anteriores, será necesario el seguimiento de los líderes de la empresa relacionados con el procedimiento.

Se involucran todos los colaboradores incluida la Dirección Financiera, la Gerencia Logística y la jefatura de almacén, para la puesta en marcha de este proyecto.

Esta etapa pretende asegurar el control y seguimiento del proyecto y para esto es necesario realizar auditorías con el fin de verificar el cumplimiento.

Para mantener el ciclo de la mejora continua se propone definir un plan de capacitación continua al personal para concientizar la importancia de ejecutar los cambios de la manera propuesta.

Acompañamiento y respaldo por parte de los líderes de cada proceso, ya que seguirán siendo los responsables de mantener el orden según la nueva propuesta.

Además, es importante tener en cuenta que la constancia será la clave para lograr el éxito de las propuestas, por lo cual el seguimiento semestral y

actualización de los procesos según las necesidades y cambios inevitables a los que están expuestas las empresas, y precisamente con lo acelerado que parece ir la industria y la necesidad de las empresas por mantenerse siempre al margen, es inminente la actualización además de que la mejora continua debe convertirse en cultura.

Tabla 3:5 Guía de actividades.

Etapa	Herramienta	Oportunidad	Actividad a realizar	Objetivo
Controlar	Capacitaciones	Mantener al personal actualizado sobre los cambios consecuentes	Diseñar un plan de control y seguimiento que garantice la mejora en cada etapa	Crear e implementar un plan de control y seguimiento para mantener constante mejora continua.
	Auditorias	Verificar el cumplimiento de las propuestas		
	Graficas de control	método para mantener un control visual		

Fuente elaboración propia.

De esta manera se concluye con el capítulo 3 en el cual se detalló la metodología que se implementara en esta investigación, se propone mantener un orden lógico y alineado a la aplicación de herramientas ingenieriles. Las cuales son indispensables para elaborar cada uno de los pasos planteados.

Es importante resaltar que cada uno de los siguientes pasos se realizase en compañía del equipo de trabajo seleccionado, además se pretende mantener la integridad de los procesos e información confidencial de la compañía la cual se debe manejar con total discreción ya que se firmó un

acuerdo de confidencialidad entre las partes interesadas, donde se solicita mantener la información íntegra y monitoreada según sea el caso.

CAPÍTULO IV: LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS.

4.1 Descripción del proceso.

Dada la necesidad de la empresa de identificar el costo de la operación del almacén de distribución, se utilizarán las herramientas descritas en la metodología según el capítulo III de esta investigación, con esto se pretende identificar las principales causas del problema.

4.1.1 Herramientas aplicadas.

- Reuniones: En la fase de investigación de este proyecto, se utiliza la herramienta de reuniones para establecer contacto con expertos en la ejecución de los procesos a investigar. A través de reuniones en línea y presenciales, se logra recopilar información relevante y realizar entrevistas con diferentes profesionales. Durante estas reuniones, se discutió con ellos los objetivos de la investigación y las preguntas de investigación que estaba tratando de responder. También se recopilan comentarios y sugerencias útiles sobre la metodología aplicada actualmente al proceso

Además, se aplica esta herramienta de reuniones para mantenerme en contacto con el tutor de tesis asignado.

En resumen, la herramienta de reuniones fue una parte esencial del proceso de investigación y permitió establecer contactos

valiosos y obtener comentarios valiosos de expertos y miembros del grupo de trabajo.

- Lluvia de ideas: En la fase de planificación de este proyecto, se aplicó la herramienta de lluvia de ideas para generar ideas y conceptos para el proyecto de investigación. En reuniones con el grupo de trabajo se les solicito que aportaran cualquier idea que se les ocurriera para abordar las preguntas de investigación que estaba tratando de responder.

La sesión de lluvia de ideas se inicia con una pregunta abierta: "¿Qué aspectos relevantes considera necesarios para analizar las cargas de trabajo?" A partir de ahí, se generan ideas y conceptos de manera libre y sin restricciones. Se anotan todas las ideas en una pizarra o se utilizan post it, para que todos pudieran verlas y analizarlas de manera integral.

A medida que se avanza con la sesión de lluvia de ideas, las ideas se agrupan en temas comunes y surgen nuevas ideas a partir de las ideas existentes. Después de aproximadamente una hora de generación de ideas, se procede a revisar todas las ideas y se seleccionan las más relevantes y útiles para la investigación.

Estas se ordenan para guiar el enfoque y la metodología. En resumen, la herramienta de lluvia de ideas es una parte valiosa del proceso de planificación permitió generar una gran cantidad de ideas y conceptos que ayudaron a desarrollar el proyecto de investigación.

- Entrevistas: En la fase de recolección de datos del proyecto, se aplica la herramienta de entrevistas para recopilar información detallada y relevante de los participantes. Se identifico y selecciono un grupo de participantes expertos y de mayor experiencia que lograron proporcionar información relevante sobre los procedimientos ejecutados Antes de realizar las entrevistas, se preparó un cuestionario detallado que contenía preguntas específicas. Se asegura que las preguntas fueran claras y no ambiguas para garantizar que los participantes pudieran entenderlas fácilmente.

Durante las entrevistas, se aplican las preguntas del cuestionario como guía, pero también se permite a los participantes hablaran libremente y profundizaran en los temas que consideraban más relevantes.

Después de completar todas las entrevistas, se procede a consolidar información y realizar un análisis de contenido para

identificar los temas y patrones comunes que surgieron de las respuestas de los participantes. Se utiliza esta información para guiar las conclusiones y para respaldar los hallazgos

En resumen, la herramienta de entrevistas fue una parte importante del proceso de recolección de datos y me permitió recopilar información detallada y relevante de los participantes.

- Diagrama de flujo: Se utiliza el diagrama de flujo para representar el proceso investigado. Inicia identificando las etapas del proceso en investigación, que no incluían literatura al respecto. Posteriormente, se crea un diagrama de flujo que representa visualmente cada una de estas etapas y las sub-etapas asociadas. Por ejemplo, en la etapa de recepción de mercadería, el diagrama de flujo incluye las áreas relacionadas con esta.

Además, el diagrama de flujo también representa las decisiones clave tomadas en cada etapa y las posibles ramificaciones del proceso. y utilizarlo como una guía para realizar el análisis. También permite identificar posibles problemas y áreas de mejora en el proceso, y a tomar decisiones informadas en cada etapa.

En resumen, el diagrama de flujo es una herramienta útil en la investigación de una tesis, ya que ayuda a visualizar y representar de manera visual detallada y concisa el proceso de investigación.

- Diagrama de causa y efecto: también conocido como diagrama de espina de pescado o diagrama de causa-efecto, es una herramienta gráfica que se utiliza para identificar las posibles causas de un problema o efecto. Este diagrama se presenta como un esquema de una estructura de espina de pescado donde las espinas son las causas potenciales y la cabeza es el problema o efecto que se está estudiando.

Para elaborar el diagrama de Ishikawa, se seguirán los siguientes pasos: Como base y apoyo en las reuniones de trabajo

se identificó el problema o efecto a analizar y se colocó en la cabeza del diagrama. Luego, se identificó las posibles causas del problema o efecto y se agrupan en categorías, las cuales se convirtieron en las "espinas" del diagrama. Después, se desarrolló una lista de factores que pueden contribuir a cada categoría, los cuales se analizaron y se agregan al diagrama como "huesos" que se conectan a las espinas. Finalmente, se

analizan y se determinarán las causas más probables y las medidas a tomar para solucionar el problema o reducir el efecto.

- Análisis Pareto: Determina las causas de mayor impacto mediante la técnica 80/20.

Para aplicar este método fue necesario contar con el análisis previo y la aplicación y resultados obtenidos de las herramientas anteriores.

Ya que debido a su naturaleza requiere una entrada de información, para la cual se utilizó la información obtenida del análisis de tiempos de cada operación. Esta fue ordenada según su jerarquía en referencia al costo de cada una de las operaciones, es importante destacar que se escoge el costo como variable ya que se considera como uno de los ejes principales de la operación, posterior mente al ordenarlos de manera decreciente, es decir de mayor representación económica en la jerarquía más alta y la denominación más baja representativa en la parte baja del esquema.

Con este orden establecido se procede a asignar un peso por operación el cual en una celda adicional se detalla de manera acumulativa y de manera ascendiente; Esto nos brinda una

información necesaria para proceder con la gráfica de las causas, la cual mostrara en determinados limites el 20% de procesos que representan el 80% de la incursión en costo de la operación en estudio.

4.2 Diagrama de flujo del proceso.

Como complemento del análisis del proceso en general del almacén de la empresa se debe singularizar el proceso relacionado con la recepción de producto, piso y acondicionamiento y alisto y despacho, mediante un diagrama de flujo donde ejemplifique todo el proceso completo que se realiza en la bodega, desde que se recibe la mercadería en el almacén hasta que esta es entregada al cliente.

Como bien se mostró en el capítulo II, figura 1.2, el diagrama de flujo general abarcando la totalidad del proceso de almacén, sin embargo, gracias a las entrevistas, lluvias de ideas e información de identificaron 4 subprocesos, los cuales serán detallados a continuación y serán los siguientes:

- Diagrama de proceso de recepción (figura 4.1).
- Diagrama de piso y Acondicionamiento (figura 4.2).
- Diagrama de proceso de control de calidad (figura 4.3).
- Diagrama de proceso y alisto de despacho (figura 4.4).

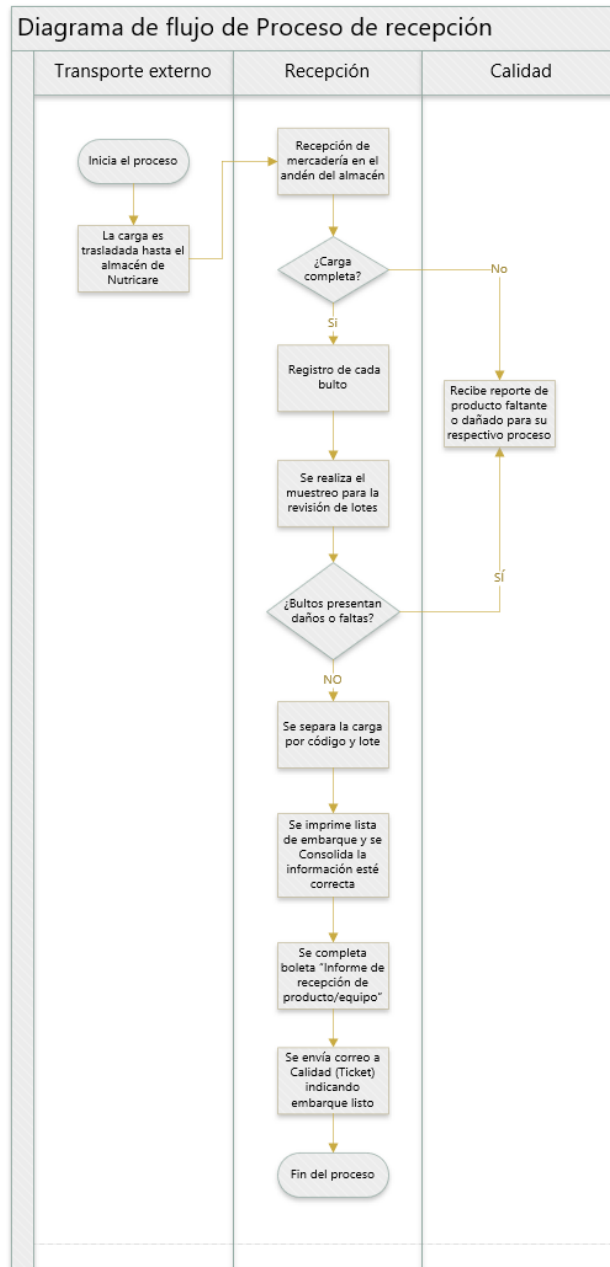
Como se indicó en el primer capítulo, Nutricare S.A. es una empresa costarricense con más de 26 años en el mercado nacional y a pesar de su historia y gran cantidad de tiempo de operar, se presume que el problema de sus operaciones costosas se encuentra en las actividades que se realizan en el almacén.

Para la elaboración de los siguientes diagramas de flujo recién mencionados, fue requerido el apoyo del equipo de trabajo previamente seleccionado mediante las reuniones llevadas a cabo.

Se designo una persona especializada en cada proceso, la cual se encargó de realizar un seguimiento total de la actividad en vivo, es decir, mediante la observación al ejecutarse las tareas, estas fueron documentadas y debidamente tratadas con los encargados de cada proceso.

La metodología utilizada para los siguientes diagramas de flujos está basada en la metodología ANSI.

Figura 4:1 Diagrama de Flujo del proceso de recepción.

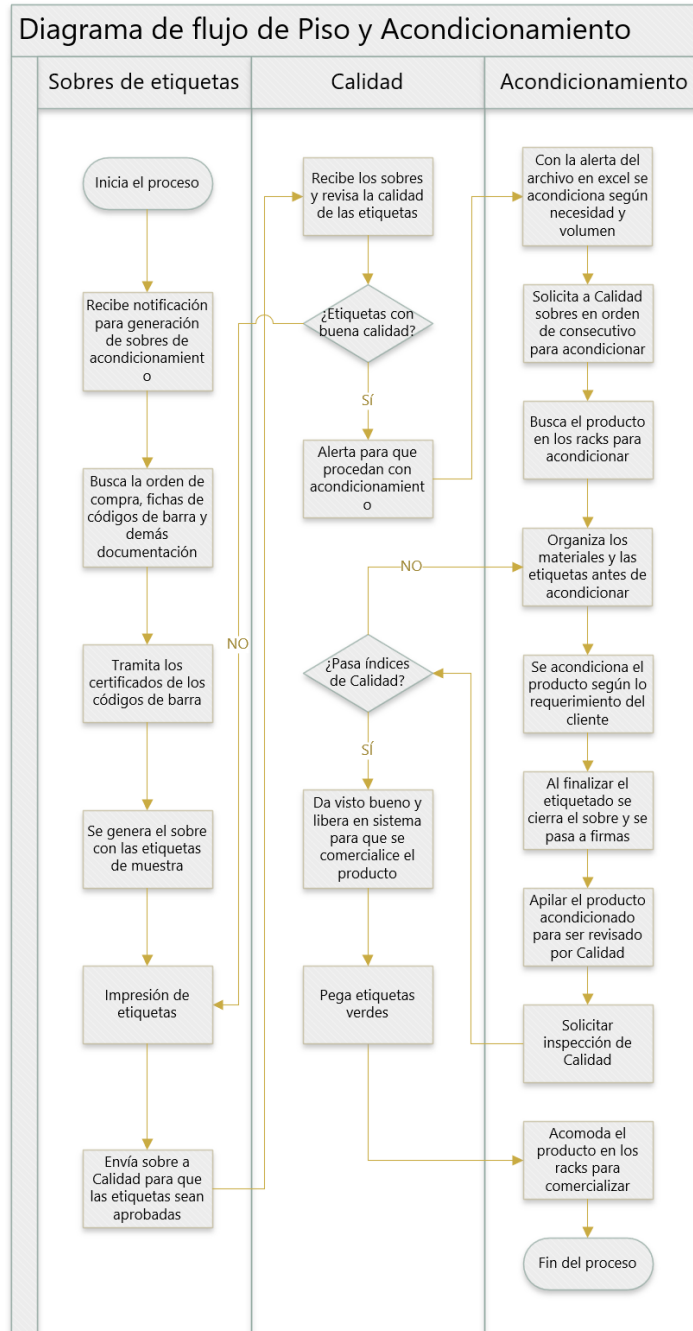


Fuente: elaboración propia basado en normativa ANSI.

La secuencia de pasos anteriores describe cronológicamente los pasos que se ejecutan para desde que la mercadería realiza su ingreso al almacén, es tratada, identificada y verificada, se levantan los reportes necesarios y el proceso para ser abordados por la siguiente operación.

El siguiente diagrama aborda la operación de manera estratégica, ya que dentro del marco de legislaciones y regulaciones a las que está sujeta la empresa, se indica que todo material de tipo biomédico debe estar claramente identificado con etiquetas en español, además de temas contractuales los cuales por medio de acuerdos y diseños previamente establecidos, solicita a la empresa etiquetar la mercancía con códigos de barras que contienen información específica y tiene como objetivo controlar y dar trazabilidad a los productos en general.

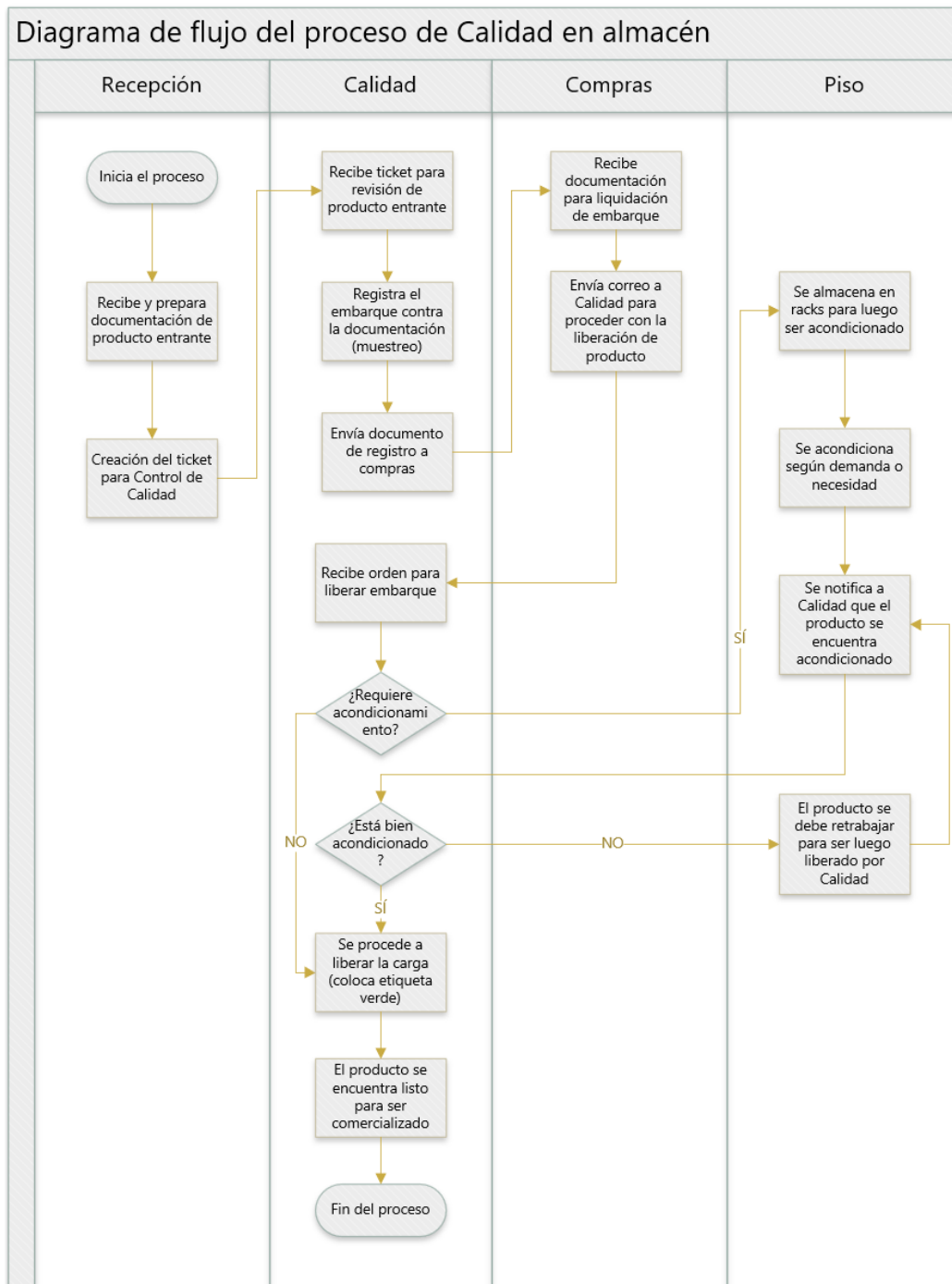
Figura 4:2 Diagrama de flujo de piso y acondicionamiento.



Elaboración: elaboración propia basado en normativa ANSI.

Dada la secuencia de pasos ya mostrados anteriormente, se procede con el siguiente diagrama, ante el cual es necesario tener claro que todo proceso requiere un control estricto que valore las condiciones de la mercadería, es debido a esto que el departamento de Calidad hace su participación directa, e interviene según como se muestra en el siguiente diagrama de flujo (ver anexo 1).

Figura 4:3 Diagrama de flujo de proceso de Calidad.

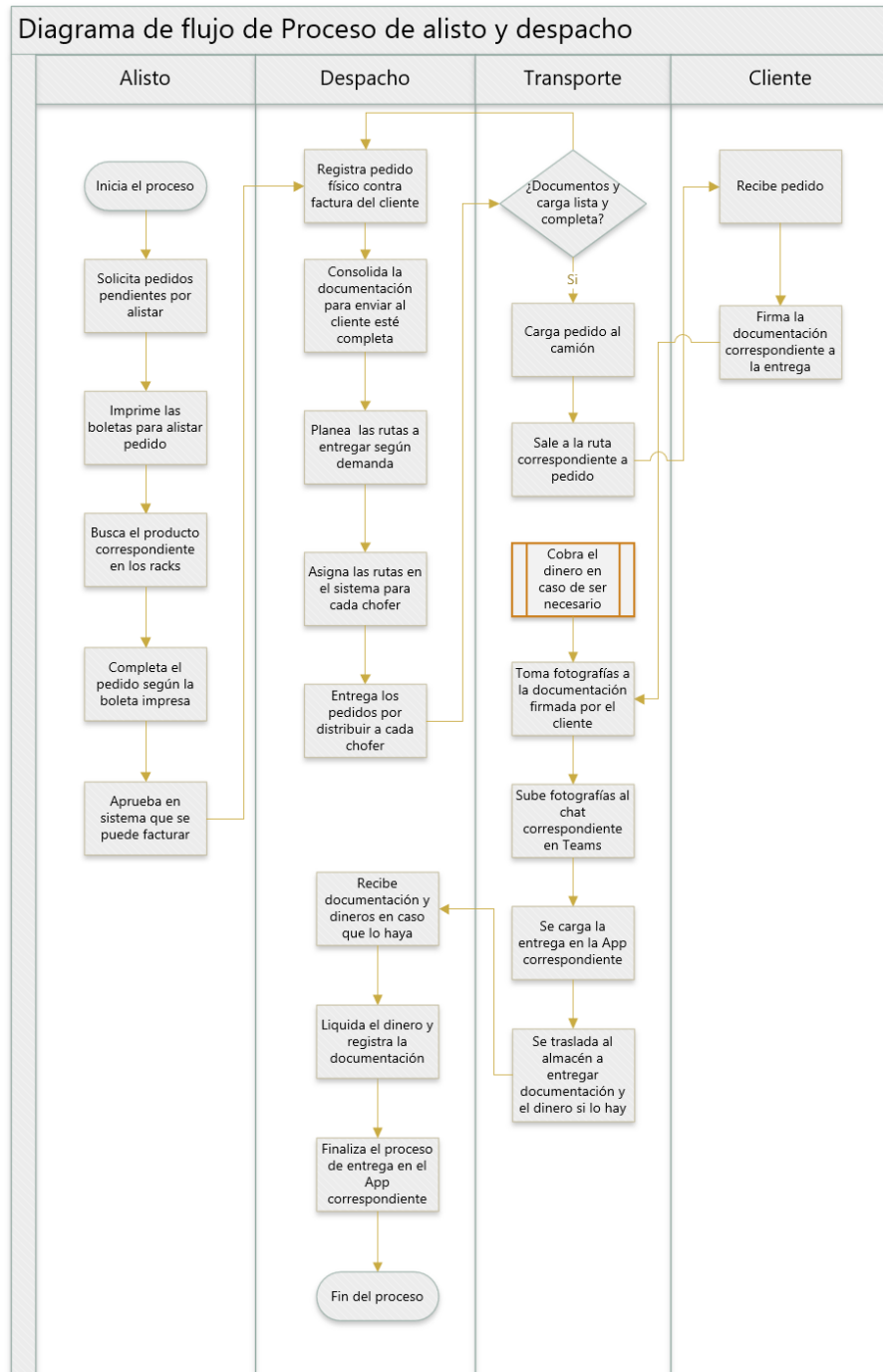


Elaboración: elaboración propia basado en normativa ANSI.

Como se muestra cada proceso tiene interacciones con departamentos de los que de una manera u otra depende, por lo cual se ha decidido ilustrarlos en cada diagrama, sin embargo, no son el foco principal de esta investigación.

Con el proceso de control de calidad el producto queda en estatus disponible y listo para la venta final, que consta de todo un proceso adicional en el que la secuencia de pasos se muestra en el siguiente diagrama.

Figura 4:4 Diagrama de flujo de proceso de alisto y despacho.



Fuente: elaboración propia basado en normativa ANSI.

El proceso ilustrado anteriormente muestra el proceso mediante el cual se ejecuta una venta desde el punto de vista de actividades del almacén. Para que esta operación sea posible, la empresa hace uso de los siguientes recursos.

4.3 Costo de la Operación.

Para la siguiente etapa se ha recopilada información correspondiente a los meses entre enero y octubre del 2022, mediante una consulta a la base de datos del sistema ERP Dynamics 365 con que cuenta la empresa, la cual se obtuvo por medio de una solicitud al área financiera y fue exportada por el departamento de tecnologías de la información, en un documento de Excel, tal y como se muestra en el anexo 2.

La siguiente información ha sido ordenada en una tabla dinámica y segmentada según cada recurso y departamento con el fin de obtener un detalle más preciso del costo fijo y variable de la operación, y el objetivo es obtener el costo de la hora hombre.

Tabla 4:1 Detalle costos de Almacén.

Descripción	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	Total
Personal	15 763	14 592	14 859	13 842	14 224	15 416	17 544	17 011	17 272	16 279	156 804
Bodega	7 096	14 463	14 459	16 832	12 884	21 717	19 974	19 444	19 623	18 947	165 439
Vehiculos	2 347	585	2 620	641	- 455	42	693	472	31	807	7 784
Mobiliario, equipos y suminist	1 297	1 446	9 895	1 576	1 613	1 385	1 103	2 213	1 482	1 498	23 507
Otros	160	571	1 591	623	3 399	599	841	1 342	387	368	9 881
Montacargas				3 960	3 960	3 960	3 960	3 960	3 960	3 960	27 720
Acondicionamiento	285	4 859	464	4 369	676	503	4 980	1 811	2 745	3 364	24 055
Total general	26 949	36 516	43 889	41 843	36 301	43 621	49 095	46 253	45 500	45 223	415 190

Horas laborables	17 290
Costo HH	
\$	9,07
Hora montacargas	\$ 1 270,00
\$	6,17
Hora Traspaleta	\$ 890,00
\$	4,32
Hora apilador	\$ 1 800,00
\$	8,74

Elaboración: fuente propia. (Costo expresado en dólar).

Tras lo descrito anterior mente podemos ver uno de los modelos que actualmente renta la empresa anexo 3 Y 4.

Lo descrito en la imagen muestra el costo mensual del recurso humano, es decir el personal que ejecuta el proceso y lo anterior se interpreta en hora hombre.

Para determinar la cantidad de horas, se realiza un cálculo de la cantidad total de horas totales por el total de personal del almacén, dando como resultado un costo de \$9.07 la hora.

El cálculo se detalla en la tabla 4:3.

Tabla 4:2 Cálculo de costo por hora.

Horas lunes a jueves	40
Horas viernes	7,5
Total	47,5
Anual	2 470
Total horas disponibles anua	17 290
Monto total personal \$	\$ 156 804
Costo por hora	\$ 9,07

Fuente: Elaboración propia.

Parte fundamental del proceso en análisis es la etapa final, es decir el transporte, por lo cual a continuación se muestra un desglose de los costos relacionados a esta operación.

La herramienta elaborada para detallar la información del costo de hora hombre se utilizó como insumo para determinar el costo de transportes de la empresa. Solamente se realiza una modificación y se aplica un filtro a la información.

Tabla 4:3 Costo de transportes.

Descripción	Costos Transportes			
	Costo Fijo	Costo Variable	Costo total año	Costo mes
Personal transportes	\$ 47 851	\$ -	\$ 95 702	\$ 7 975
Servicios	\$ 9 300	\$ -	\$ 18 600	\$ 1 550
Vehículos	\$ 23 610	\$ -	\$ 47 220	\$ 3 935
Mobiliario, equipo y sum.	\$ 210	\$ -	\$ 420	\$ 35
Otros Gastos	\$ 2 013	\$ -	\$ 4 026	\$ 336
Total	\$ 82 984	\$ -	\$ 165 968	\$ 13 831

Elaboración: fuente propia. (Costo expresado en dólar).

Actualmente la empresa realiza dos despachos diarios, ambos son un total de 4 vehículos especiales para mantener las condiciones integrales del producto.

Parte del edificio principal es utilizado por varios departamentos, lo que lleva a una distribución de los costos más profunda, esta se realiza a partir del porcentaje de ocupación de cada área. Según se muestra en la siguiente imagen. Esta distribución se realiza a partir de la ocupación de cada departamento.

Esta información se recopiló mediante una reunión con el encargado de mantenimiento de la empresa y una consulta a los planos de la compañía.

Tabla 4:4 Distribución de gastos de edificio almacén.

Área	Distribución de gastos de Edificio							
	mt2	Gerencia	Calidad	Compras	Almacén	Facturación	TI	Mantenimiento
Comedor	23,00	3,29	3,29	3,29	3,29	3,29	3,29	3,29
Datacenter	4,18						4,18	
Oficina	9,95							9,95
Sala pequeña	9,05	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29
Oficina Deborah	9,05			9,05				
Oficina Kattia	9,05		9,05					
Oficina Carlos Solís	18,00	18,00						
Sala de reunión	15,30	2,19	2,19	2,19	2,19	2,19	2,19	2,19
Personal de compras	17,50			17,50				
Personal de Calidad	14,58		14,58					
Asistente de logística	2,92	2,92						
Facturación	12					12,00		
Lakers	8,70				8,70			
Cuarto aseo	2,25							2,25
Total	155,53	27,68	30,40	33,31	15,46	18,76	20,89	9,01
Porcentaje		17,80%	19,54%	21,42%	9,94%	12,06%	13,43%	5,80%
1800		1,54%	1,69%	1,85%	0,86%	1,04%	1,16%	0,50%

Elaboración: Fuente propia.

4.4 Análisis de tiempos.

Las operaciones descritas mediante los diagramas de flujo anteriores datan sobre la secuencia de pasos y relaciones interdepartamentales mediante las cuales es posible ejecutar la operación y lograr entregar los productos a los clientes.

Sin embargo, como objeto de estudio de esta investigación se pretende analizar el proceso por completo con el fin de obtener información sobre la estructura y el costo completo.

Para ejecutar esta operación se ordenaron los pasos consecuentes en un documento Excel (ver anexo 5), posteriormente se procedió a realizar un seguimiento en directo de cada paso de la operación con un total de 10 tomas en la que se determinó el tiempo de cada paso del proceso.

El tiempo estándar de la operación se define por medio de un promedio simple, el cual consiste en realizar una sumatoria del total del tiempo obtenido de todas las observaciones registradas y dividiéndolo entre las mismas.

La siguiente tabla muestra las actividades que se ejecutan en el proceso del almacén en general, el cual consta de 58 actividades consecutivas y medibles, requiere la atención de varios recursos entre ellos el recurso humano (personal), montacargas, transpaleta y apilador.

La secuencia de pasos obedece a las necesidades y requerimientos de los artículos especializados que importa y distribuya la compañía, regidos en el almacén de la empresa por las buenas prácticas de almacenamiento y distribución.

Para las actividades de transporte se analizan directamente las actividades ejecutadas por el transportista, como manejo de documentación y no el tiempo en transporte de un punto a otro.

A continuación, se muestra el resumen del análisis de tiempos de cada actividad. Se utiliza apoyo con la tabla creada para esta tarea ver apéndice 3.

Para aplicar este estudio de tiempos se utiliza por referencia la tabla de suplementos obtenida de la web y que según indica estos valores son una referencia que no necesariamente aplica en todas las condiciones de trabajo ni en todas las regiones del planeta, sin embargo, es una estimación ampliamente aceptada que ha producido buenos resultados en general (online, 2022).

Tabla 4:5 Suministros aplicados

Tipo	Descripción	%
Constantes	Necesidades del personal	5%
	Básico or fatiga	4%
Variables	Trabajo se realiza de pie	2%
	Levantamiento por kilogramos	1%
Total		12%

Fuente: elaboración propia.

Para seleccionar estos suplementos primero se toma en cuenta que el proceso en general solamente es realizado por personal masculino.

Al ser un proceso en almacén y por criterio experto según el jefe del almacén solo se toman en cuenta los 4 rubros detallados en la tabla 4:6.

Debido a la jornada de 10 horas diaria se decide tomar un factor de calificación de 95%.

Tabla 4:6 Análisis de tiempos, actividad 1 a 32

#	Actividad	Conteos (unidad de tiempo: Segundos)										Tiempo normal	Suplementos	Tiempo Estandar	Costo del recurso (dólar)				Costo Total	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				Personal	Montacargas	Traspaleta	apilador		
1	Recepción de la carga	101	97	92	95	95	115	108	118	118	120	100,61	12%	112,68	0,25	0,17	-	-	-	0,43
2	Revisión de las boletas de entrega contra físico	75	60	36	72	69	52	62	77	101	150	71,63	12%	80,23	0,18	-	-	-	-	0,18
3	Conteo y revisión de cada uno de los bultos	349	353	348	353	345	351	355	345	354	344	332,22	12%	372,08	0,84	-	-	-	-	0,84
4	Muestreo para revisión de lotes ingresados	315	290	356	321	426	296	451	364	321	292	326,04	12%	365,16	0,82	-	-	-	-	0,82
5	Separar la carga por código y tipo de producto	352	347	344	345	353	349	346	344	342	350	329,84	12%	369,42	0,83	-	0,40	-	-	1,23
6	Imprimir lista de embarque	94	91	92	99	89	99	97	100	99	89	90,16	12%	100,97	0,23	-	-	-	-	0,23
7	Verificar información de la lista que esté correcta	108	98	103	100	106	103	105	101	98	105	97,57	12%	109,27	0,25	-	-	-	-	0,25
8	Completar formulario "Informe de recepción de producto/equipo"	113	118	112	125	109	143	116	100	101	140	111,82	12%	125,23	0,28	-	-	-	-	0,28
9	Rotular cajas para poner en cuarentena si es necesario	59	49	41	53	54	47	48	62	39	58	48,45	12%	54,26	0,12	-	-	-	-	0,12
10	Enviar correo a Calidad (ticket) indicando embarque listo	45	50	49	49	43	46	44	42	48	43	43,61	12%	48,84	0,11	-	-	-	-	0,11
11	Embalar tarimas para guardar en racks	100	108	120	150	200	163	99	106	105	106	119,42	12%	133,74	0,30	-	-	-	-	0,30
12	Traslado de producto a racks	101	103	103	98	114	96	105	107	101	108	98,42	12%	110,23	0,25	-	-	0,12	0,24	0,61
13	Revisar embarque por medio de muestreo (control de calidad)	54	66	57	55	68	59	64	66	57	67	58,24	12%	65,22	0,15	-	-	-	-	0,15
14	Enviar documentación a compras para revisión y liquidar embarque	30	39	30	34	40	35	32	38	36	38	33,44	12%	37,45	0,08	-	0,04	-	-	0,12
15	Recopilar orden de compra, fichas de códigos de barras para certificados	1 320	1 449	1 456	1 356	1 395	1 364	1 455	1 375	1 382	1 355	1 321,17	12%	1 479,70	3,33	-	-	-	-	3,33
16	Tramita certificaciones para códigos de barra	923	811	906	835	1 004	929	955	970	957	988	881,41	12%	987,18	2,22	-	-	-	-	2,22
17	Enviar sobres a depto. de Calidad para ser revisadas y aprobadas	707	987	938	968	814	974	723	866	822	859	822,51	12%	921,21	2,07	-	-	-	-	2,07
18	Impresión de etiquetas	1 141	250	205	300	250	375	284	280	275	260	343,90	12%	385,17	0,87	-	-	-	-	0,87
19	Revisar los sobres de las etiquetas para proceder con la impresión	1 204	1 204	1 204	1 204	1 204	1 204	1 204	1 204	1 204	1 204	1 143,80	12%	1 281,06	2,88	-	-	-	-	2,88
20	Generar el visto bueno para proceder con el acondicionamiento	3 232	4 341	4 369	3 127	4 273	4 049	3 099	3 373	4 096	3 494	3 558,04	12%	3 985,00	8,96	-	-	-	-	8,96
21	Revisar alerta en cuadro Excel para ver qué se debe acondicionar	1 003	995	694	843	911	993	870	806	1 026	913	860,13	12%	963,35	2,17	-	-	-	-	2,17
22	Solicitar los sobres a Calidad en orden consecutivo para acondicionar	694	938	789	861	791	854	1 009	915	831	843	809,88	12%	907,06	2,04	-	-	-	-	2,04
23	Buscar el producto que se debe acondicionar en los racks (transporte)	990	952	789	856	937	660	831	646	801	765	781,57	12%	875,35	1,97	-	0,94	1,90	4,80	
24	Revisar detalladamente los datos de las etiquetas antes de acondicionar	718	701	666	1 023	700	881	856	853	960	709	766,37	12%	858,33	1,93	-	-	-	-	1,93
25	Acondicionar el producto según el requerimiento del cliente (etiquetado)	2 948	2 198	2 219	2 184	2 371	2 891	2 586	2 193	2 946	2 038	2 334,53	12%	2 614,67	5,88	-	-	-	-	5,88
26	Cerrar los sobres y pasar a firmas	1 271	1 054	1 108	1 062	1 211	1 299	1 156	1 110	1 245	1 239	1 116,73	12%	1 250,73	2,81	-	-	-	-	2,81
27	Apilar el producto acondicionado para luego ser revisado por Calidad	846	641	986	838	836	920	626	987	902	681	784,99	12%	879,18	1,98	-	0,94	1,91	4,83	
28	Solicitar inspección de Calidad	52	35	36	48	31	35	53	30	50	29	37,91	12%	42,45	0,10	-	-	-	-	0,10
29	Revisar estándares de calidad del producto acondicionado	55	57	62	60	64	54	54	69	62	54	56,15	12%	62,88	0,14	-	-	-	-	0,14
30	Dar visto bueno para comercializar producto	10	10	11	11	10	10	11	11	10	10	9,88	12%	11,07	0,02	-	-	-	-	0,02
31	Pegado de etiquetas verdes (listo para comercializar)	16	15	13	17	17	16	10	17	14	11	13,87	12%	15,53	0,03	-	-	-	-	0,03
32	Traslado de producto acondicionado a racks luego de acondicionar	678	536	514	529	475	519	570	607	683	665	548,72	12%	614,57	1,38	-	0,66	1,33	3,37	
												18 052,95		20 219,30	45,48	0,17	3,09	5,37	54,12	

Elaboración: Fuente propia.

Tabla 4:7 Análisis de tiempos, actividad 33 a 58.

#	Actividad	Cuentos (unidad de tiempo: Segundos)										Tiempo normal	Suplementos	Tiempo Estandar	Costo del recurso (dólar)				Costo Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				Personal	Montacargas	Traspaleta	apilador	
33	Revisa en el sistema si hay facturaciones por entregar	20	11	20	16	16	16	19	20	14	10	15,39	12%	17,24	0,04	-	-	-	0,04
34	Revisar correo si hay boletas por entregar	22	26	24	28	25	26	35	28	20	30	25,08	12%	28,09	0,06	-	-	-	0,06
35	Revisar si el producto solicitado está disponible para alistar	11	10	13	13	11	16	15	15	15	16	12,83	12%	14,36	0,03	-	-	-	0,03
36	Imprimir carta de compromiso si el cliente lo requiere	429	396	316	328	322	322	432	330	398	391	348,08	12%	389,85	0,88	-	-	-	0,88
37	Imprimir boletas para alistar el pedido	15	15	14	14	13	14	15	12	13	12	13,02	12%	14,58	0,03	-	-	-	0,03
38	Buscar el producto a entregar en los racks para alistar pedido	131	113	131	116	128	146	100	127	119	121	117,04	12%	131,08	0,29	-	-	0,28	0,58
39	Completar el pedido que se debe entregar	46	33	44	47	76	58	57	62	76	53	52,44	12%	58,73	0,13	-	0,06	-	0,20
40	Aprobar en el sistema que el pedido se puede facturar	26	32	32	31	27	29	26	32	31	26	27,74	12%	31,07	0,07	-	-	-	0,07
41	Revisar pedido físico contra factura del cliente	174	104	147	137	91	181	131	202	119	96	131,29	12%	147,04	0,33	-	-	-	0,33
42	Verificar que la documentación para enviar al cliente esté completa	44	30	20	39	38	36	15	18	41	37	30,21	12%	33,84	0,08	-	-	-	0,08
43	Planear las rutas a entregar según demanda	363	369	373	315	309	355	381	304	299	304	320,34	12%	358,78	0,81	-	-	-	0,81
44	Asignar las rutas en el sistema para cada chofer	11	11	9	12	11	12	9	10	12	12	10,36	12%	11,60	0,03	-	-	-	0,03
45	Entregar los pedidos por distribuir a cada chofer	75	99	126	65	111	114	58	69	53	60	78,85	12%	88,31	0,20	-	-	-	0,20
46	Verificar que el físico y documentación esté completo	45	29	40	30	33	28	43	45	38	32	34,49	12%	38,62	0,09	-	-	-	0,09
47	Cargar el pedido al camión	382	362	338	342	345	329	385	372	347	345	336,97	12%	377,40	0,85	0,58	0,40	-	1,83
48	Ruta asignada (hacia el cliente)	27	16	33	28	35	17	14	23	22	21	22,42	12%	25,11	0,06	-	-	-	0,06
49	Cobrar dinero cuando se entrega el pedido (si se requiere)	59	59	55	59	56	59	57	57	58	60	55,01	12%	61,61	0,14	-	-	-	0,14
50	Asegurarse que toda la documentación sea firmada	15	14	13	14	13	13	15	14	13	15	13,21	12%	14,79	0,03	-	-	-	0,03
51	Tomar fotografías de la documentación firmada	53	52	49	47	50	51	49	47	47	47	46,74	12%	52,35	0,12	-	-	-	0,12
52	Subir las fotografías al chat asignado en Teams	104	107	108	105	106	107	106	104	107	103	100,42	12%	112,46	0,25	-	-	-	0,25
53	Cargar la entrega en el APP correspondiente	60	72	74	58	73	75	65	62	70	69	64,41	12%	72,14	0,16	-	-	-	0,16
54	Trasladarse al almacén para entregar la finalización de la ruta	20	25	30	25	34	30	25	30	25	35	26,51	12%	29,69	0,07	-	-	-	0,07
55	Entregar los documentos y dineros al responsable de transportes	57	55	56	58	55	52	52	56	57	53	52,35	12%	58,63	0,13	-	-	-	0,13
56	Recibir la documentación y dineros de las rutas entregadas	157	159	95	139	128	113	88	107	118	152	119,32	12%	133,64	0,30	-	-	-	0,30
57	Revisar y asegurarse que la documentación y documentos estén completos	37	30	43	31	26	23	46	32	34	19	30,50	12%	34,15	0,08	-	-	-	0,08
58	Finalizar el proceso de entrega en el APP correspondiente	80	84	78	86	85	75	84	75	75	81	76,29	12%	85,44	0,19	-	-	-	0,19
											2 161,25		2 420,60	5,45	0,58	0,47	0,28	6,77	

Elaboración: Fuente propia.

Por motivo de Ilustración de las tablas anteriores se procedió a segmentar el análisis en dos partes, sin embargo, se muestra un resumen del tota general.

Tabla 4:9 Total General.

Actividades	Tiempo (s)	Costo personal	costo montacargas	Costo traspaleta	Costo apilador	Total
actividad 1 a las 32	20 219,30	45,48	0,17	3,09	5,37	54,12
Actividad 33 a la 58	2 420,60	5,45	0,58	0,47	0,28	6,77
Total	22 639,90	50,93	0,75	3,56	5,66	60,90

Elaboración: Fuente propia. Monto expresado en dólares.

De manera resumida la tabla 4:9 muestra el total obtenido del análisis de tiempos aplicado al proceso en general. Con un costo total por artículo de \$60.90 siendo el costo total de la operación en estudio.

Ya obtenido los valores en dólares de estas actividades, el siguiente paso consta de un análisis adicional, mediante el cual se busca determinar las actividades más significantes del proceso.

4.5 Análisis Pareto.

Dados los resultados del análisis de tiempos, se procede a elaborar un diagrama Pareto con el fin de identificar las actividades más costosas el proceso en general, mediante la teoría 80/20.

Para elaborar este análisis, se toman los resultados del análisis de tiempos de la actividad total, contemplando las 58 actividades que son objeto de observación.

Se define el costo total del proceso y se extrae del documento en una nueva hoja de cálculo, se ordena la información según su costo individual y de mayor a menor, posteriormente se procede a calcular el porcentaje relativo de cada actividad sobre el costo total de la operación es decir \$60.90

En la columna siguiente se realiza una sumatoria acumulada de cada actividad según su orden, y en la última columna se procede a realizar el mismo proceso se sumatoria acumulada, pero del porcentaje individual; el resultado de este ejercicio nos indica el 80% del costo del proceso.

Tabla 4:8 Análisis Pareto.

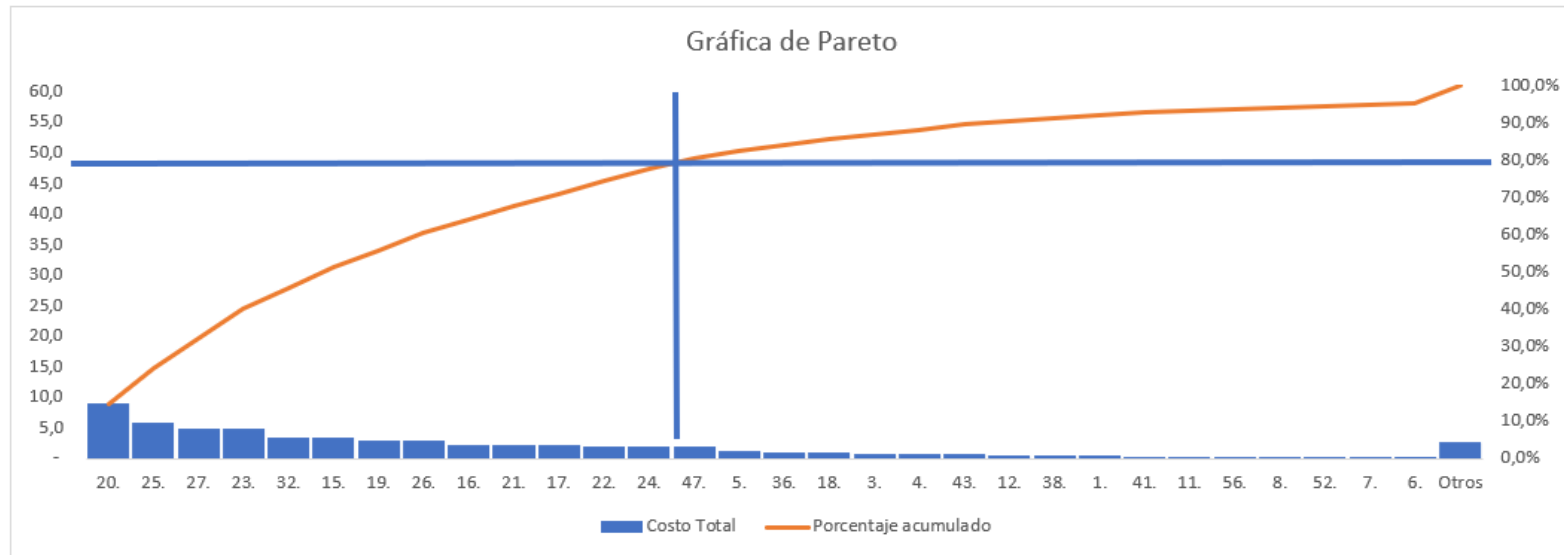
#	Actividad	Costo Total	Porcentaje	Costo total acumulado	Porcentaje acumulado
20	Generar el visto bueno para proceder con el acondicionamiento	8,96	14,7%	8,96	14,7%
25	Acondicionar el producto según el requerimiento del cliente (etiquetado)	5,88	9,7%	14,85	24,4%
27	Apilar el producto acondicionado para luego ser revisado por Calidad	4,83	7,9%	19,67	32,3%
23	Buscar el producto que se debe acondicionar en los racks (transporte)	4,80	7,9%	24,48	40,2%
32	Traslado de producto acondicionado a racks luego de acondicionar	3,37	5,5%	27,85	45,7%
15	Recopilar orden de compra, fichas de códigos de barras para certificados	3,33	5,5%	31,18	51,2%
19	Revisar los sobres de las etiquetas para proceder con la impresión	2,88	4,7%	34,06	55,9%
26	Cerrar los sobres y pasar a firmas	2,81	4,6%	36,87	60,5%
16	Tramita certificaciones para códigos de barra	2,22	3,6%	39,09	64,2%
21	Revisar alerta en cuadro Excel para ver qué se debe acondicionar	2,17	3,6%	41,26	67,8%
17	Enviar sobres a depto. de Calidad para ser revisadas y aprobadas	2,07	3,4%	43,33	71,2%
22	Solicitar los sobres a Calidad en orden consecutivo para acondicionar	2,04	3,4%	45,37	74,5%
24	Revisar detalladamente los datos de las etiquetas antes de acondicionar	1,93	3,2%	47,30	77,7%
47	Cargar el pedido al camión	1,83	3,0%	49,13	80,7%
5	Separar la carga por código y tipo de producto	1,23	2,0%	50,36	82,7%
36	Imprimir carta de compromiso si el cliente lo requiere	0,88	1,4%	51,24	84,1%
18	Impresión de etiquetas	0,87	1,4%	52,11	85,6%
3	Conteo y revisión de cada uno de los bultos	0,84	1,4%	52,94	86,9%
4	Muestreo para revisión de lotes ingresados	0,82	1,3%	53,76	88,3%
43	Planear las rutas a entregar según demanda	0,81	1,3%	54,57	89,6%
12	Traslado de producto a racks	0,61	1,0%	55,18	90,6%
38	Buscar el producto a entregar en los racks para alistar pedido	0,58	1,0%	55,75	91,6%
1	Recepción de la carga	0,43	0,7%	56,18	92,3%
41	Revisar pedido físico contra factura del cliente	0,33	0,5%	56,51	92,8%
11	Embalar tarimas para guardar en racks	0,30	0,5%	56,81	93,3%
56	Recibir la documentación y dineros de las rutas entregadas	0,30	0,5%	57,11	93,8%
8	Completar formulario "Informe de recepción de producto/equipo	0,28	0,5%	57,39	94,2%
52	Subir las fotografías al chat asignado en Teams	0,25	0,4%	57,65	94,7%
7	Verificar información de la lista que esté correcta	0,25	0,4%	57,89	95,1%
6	Imprimir lista de embarque	0,23	0,4%	58,12	95,4%
45	Entregar los pedidos por distribuir a cada chofer	0,20	0,3%	58,32	95,8%
39	Completar el pedido que se debe entregar	0,20	0,3%	58,51	96,1%
58	Finalizar el proceso de entrega en el APP correspondiente	0,19	0,3%	58,71	96,4%
2	Revisión de las boletas de entrega contra físico	0,18	0,3%	58,89	96,7%
53	Cargar la entrega en el APP correspondiente	0,16	0,3%	59,05	97,0%
13	Revisar embarque por medio de muestreo (control de calidad)	0,15	0,2%	59,20	97,2%
29	Revisar estándares de calidad del producto acondicionado	0,14	0,2%	59,34	97,4%
49	Cobrar dinero cuando se entrega el pedido (si se requiere)	0,14	0,2%	59,48	97,7%
55	Entregar los documentos y dineros al responsable de transportes	0,13	0,2%	59,61	97,9%
14	Enviar documentación a compras para revisión y liquidar embarque	0,12	0,2%	59,73	98,1%
9	Rotular cajas para poner en cuarentena si es necesario	0,12	0,2%	59,85	98,3%
51	Tomar fotografías de la documentación firmada	0,12	0,2%	59,97	98,5%
10	Enviar correo a Calidad (ticket) indicando embarque listo	0,11	0,2%	60,08	98,7%
28	Solicitar inspección de Calidad	0,10	0,2%	60,18	98,8%
46	Verificar que el físico y documentación esté completo	0,09	0,1%	60,26	99,0%
57	Revisar y asegurarse que la documentación y documentos estén completos	0,08	0,1%	60,34	99,1%
42	Verificar que la documentación para enviar al cliente esté completa	0,08	0,1%	60,42	99,2%
40	Aprobar en el sistema que el pedido se puede facturar	0,07	0,1%	60,49	99,3%
54	Trasladarse al almacén para entregar la finalización de la ruta	0,07	0,1%	60,55	99,4%
34	Revisar correo si hay boletas por entregar	0,06	0,1%	60,62	99,5%
48	Ruta asignada (hacia el cliente)	0,06	0,1%	60,67	99,6%
33	Revisa en el sistema si hay facturaciones por entregar	0,04	0,1%	60,71	99,7%
31	Pegado de etiquetas verdes (listo para comercializar)	0,03	0,1%	60,75	99,8%
50	Asegurarse que toda la documentación sea firmada	0,03	0,1%	60,78	99,8%
37	Imprimir boletas para alistar el pedido	0,03	0,1%	60,81	99,9%
35	Revisar si el producto solicitado está disponible para alistar	0,03	0,1%	60,85	99,9%
44	Asignar las rutas en el sistema para cada chofer	0,03	0,0%	60,87	100,0%
30	Dar visto bueno para comercializar producto	0,02	0,0%	60,90	100,0%

Elaboración: fuente propia.

En la tabla 4:9 ilustrada anteriormente, se puede apreciar el análisis Pareto aplicado para este caso, se observa cómo las actividades (13 de 58) representan el 80% de los costos de la actividad, es decir expresado en dólares \$ 47.30 por lo cual debe ser el enfoque de análisis de este proyecto, ya que nos indica en que parte el proceso se hace más costoso.

Se puede apreciar la información ordenada en una gráfica; para este caso se toman las actividades que representan un porcentaje menor, y sumadas entre si equivalen a un 5% de la operación, se agrupan en una categoría llamada otros, con el fin de no generar una gráfica confusa.

Figura 4:5 Gráfica de Pareto.



Elaboración: fuente propia.

Los resultados mostrados a través del Diagrama de Pareto reflejan que, de acuerdo con la técnica se puede visualizar que 13 causas representan el 80% del costo de la operación general, las etapas del proceso son:

Tabla 4:9 etapas que representan el 80% del costo de la operación.

#	Actividad
20	Generar el visto bueno para proceder con el acondicionamiento
25	Acondicionar el producto según el requerimiento del cliente (etiquetado)
27	Apilar el producto acondicionado para luego ser revisado por Calidad
23	Buscar el producto que se debe acondicionar en los racks (transporte)
32	Traslado de producto acondicionado a racks luego de acondicionar
15	Recopilar orden de compra, fichas de códigos de barras para certificados
19	Revisar los sobres de las etiquetas para proceder con la impresión
26	Cerrar los sobres y pasar a firmas
16	Tramita certificaciones para códigos de barra
21	Revisar alerta en cuadro Excel para ver qué se debe acondicionar
17	Enviar sobres a depto. de Calidad para ser revisadas y aprobadas
22	Solicitar los sobres a Calidad en orden consecutivo para acondicionar
24	Revisar detalladamente los datos de las etiquetas antes de acondicionar

Elaboración: fuente propia.

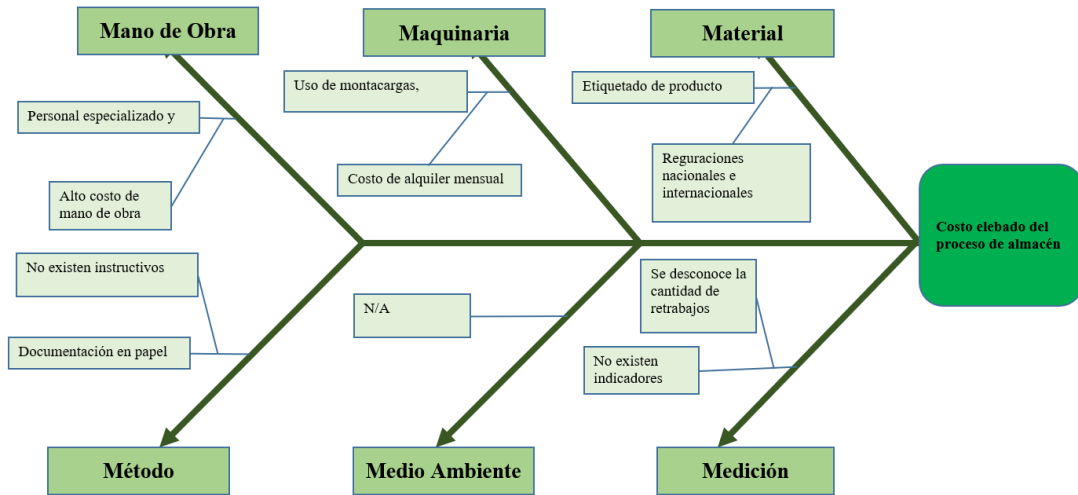
4.6 Diagrama de causa y efecto.

Para realizar el análisis del problema actual de esta investigación, se aplica el método del diagrama de Ishikawa, con el fin de conocer las principales causas que pueden dar origen a este problema.

Para lograr la elaboración de este diagrama se realizó una reunión con el equipo de trabajo seleccionado, sin embargo, en esta ocasión se tomó en cuenta a 4 personas del almacén de un total de 9, estas 4 personas fueron seleccionadas según su antigüedad en la empresa, ya que se desea abarcar la mayor cantidad de experiencia tanto en la operación como la documentación, la dinámica de la reunión fue realizar una lluvia de ideas donde todos dieran sus puntos de vista y desde el punto de vista de sus posiciones clave dentro del proceso (online, 2022)

Una vez clasificado y determinado las posibles causas del problema, se procede a visualizar desde el punto de vista en general, las cuáles pueden ser las posibles causas y efectos que generen el alto costo de la operación del almacén de la empresa como se puede apreciar en la figura 4-1.

Figura 4:6 Diagrama Causa y efecto.



Elaboración: fuente propia.

Para lograr interpretar este análisis se debe apreciar la siguiente tabla, donde se ordenan las causas identificadas según el costo total registrado de los meses de enero a octubre del 2022.

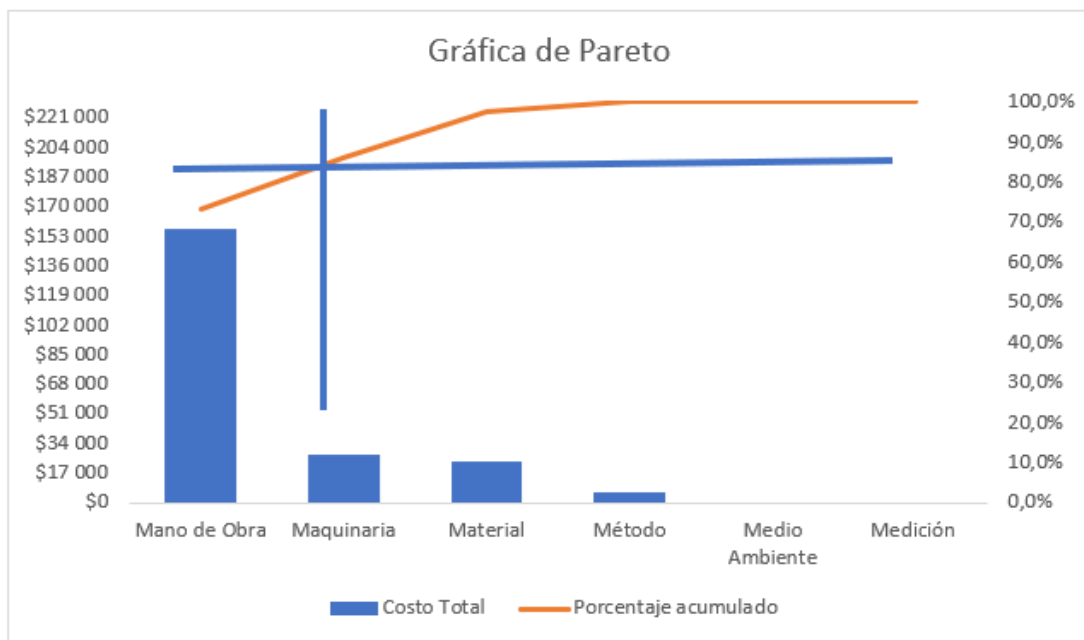
Tabla 4:10 Clasificación de las causas según costo.

N°	Causa	Subcausa 1	Subcausa 2	Monto durante el periodo de estudio	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1	Mano de Obra	Personal especializado y altamente calificado	Alto costo de mano de obra	156 804	73%	73%
2	Maquinaria	Uso de montacargas	Costo de alquiler mensual	27 720	13%	86%
3	Material	Etiquetado de producto	Reguraciones	24 055	11%	97%
4	Método	Documentación en papel	No existen instructivos	5 514	3%	100%
5	Medio Ambiente	N/A	N/A	-	0%	100%
6	Medición	No existen indicadores	Se desconoce la cantidad de retrabajos	-	0%	100%
Total				214 093	100%	

Elaboración: Fuente propia.

Por lo cual y según el criterio de Pareto se logra apreciar como la mano de obra y la maquinaria confirman el 86% de los costos del almacén entre los meses de enero a octubre del 2022.

Figura 4:7 Diagrama de Pareto.



Elaboración: Fuente propia.

Según la gráfica se puede observar las causas más representativas en los costos del almacén.

4.6.1 Descripción de las causas.

Se describirá cada una de las posibles causas del problema, estas se dieron por criterio experto de responsables del proceso y mediante una reunión de equipo. Esto se explica de la siguiente manera:

4.6.1.1 Mano de obra.

El rubro de mano de obra presenta una particularidad, dada la especialización que requieren los productos de la compañía, esta se ve forzada a mantener un personal sumamente calificado para su manejo, lo que genera un costo de hora hombre más elevado de lo esperado.

4.6.1.2 Maquinaria.

El uso de las herramientas montacargas, transpaleta y apilador, suponen un costo elevado en la operación, ya que estos son rentados y no pertenecen a la compañía, esto genera un gasto mensual y el uso de estas máquinas no es requerido para toda la operación.

4.6.1.3 Material.

Debido a regulaciones tanto nacionales como internacionales, es requerimiento y obligación de la empresa etiquetar cada uno de los artículos que son comercializados, esto además de indicar las características de los

productos, son requeridos por la empresa y el cliente, para control y seguimiento, esto define un monto adicional por artículo de \$0.03. lo que se debe sumar al costo total de la operación.

4.6.1.4 Método.

A pesar de los altos estándares que la empresa ejecuta en cuanto al tratamiento de la mercadería, Actualmente toda la documentación se realiza en papel, esto le resta agilidad al proceso y es una fuente de errores y retrabajos.

4.6.1.5 Medio ambiente.

No se registran hallazgos sobre afectaciones como consecuencia del medio ambiente.

4.6.1.6 Medición.

Actualmente no existen indicadores de gestión que regulen la operación del almacén de la empresa.

Se desconoce la cantidad de retrabajos que se deben ejecutar o son ejecutados.

La tabla muestra un resumen ordenado de las causas y sub-causas identificadas.

Como se puede observar en la figura 4:5 diagrama de Ishikawa y en su breve descripción de causas y efectos tabulados y ordenados, se evidencia como la causa principal según la figura 4:6 gráfica de Pareto aplicada al Ishikawa, (el mismo se justifica en la sección 4.4 Costo de la operación) es decir Mano de obra indica un alto costo por personal, el método aplicado o procedimiento actual no es verificado con frecuencia y tampoco existen evidencias de una investigación previa o seguimiento sobre estas causas.

Factores como la antigüedad de los colaboradores o la diversificación y especialización que se solicita como requerimientos según el perfil de puesto (ver anexo 6 y 7) para el cumplimiento de las BPAD y poder laborar en la empresa según la lista de perfiles de puesto del almacén (ver anexo 8), impulsa una selección de personal más especializado lo cual puede impactar en el costo de la operación en general

Este motivo aunado al uso de maquinaria para la ejecución de algunas etapas del proceso supone el aumento de los procesos actuales. Además de los complementos que por asuntos de regulaciones deben colocarse en los productos tales como:

- Etiquetas.
- Empaques secundarios.
- Empaques terciarios.

- Reempaque de unidades.
- Tarimas adicionales.

4.7 Conclusiones de la situación actual.

Como todo proceso de investigación, es menester conocer todo el proceso y los recursos que se aplican en su ejecución, dada esta necesidad se aplicó por medio de diagramas de flujo una secuencia lógica y cronológica de la actividad en general, desde que inicia con la recepción del producto hasta que este es entregado al cliente final o usuario.

Alineado con el análisis realizado anteriormente, se determina mediante la aplicación de las herramientas ingenieriles que se aplicaron, las principales causas relacionadas al problema, estas herramientas permitieron clasificar las causas de mayor impacto y recalcar los aspectos más importantes.

Causas de mayor impacto:

- Mano de obra
- Método
- Maquinaria
- Medición

Se puede observar en el elevado costo del proceso mediante el análisis de tiempos efectuado, además de su clasificación con las más significativas por medio del diagrama de Pareto.

Es claro que al mantener un personal altamente calificado para la operación el costo de hora hombre se encarece y en determinados procesos donde la disposición de tiempo para la atención de ciertas actividades.

La condición de los productos que comercializa la empresa exige un alto control y estándares especializados los cuales son de un alto costo.

Al no mantener los métodos adecuados de trabajo, se genera que la actividad se haga costosa, ya que el operario directo o dueño del proceso, ejecuta su actividad sin estándares lo que hace que los procesos se entiendan por más tiempo del indicado.

Además, se realiza un análisis de Pareto el cual es una excelente herramienta y ayuda a determinar los pasos del proceso que deben ser el punto de enfoque y sobre cuales trabajar.

El tiempo estándar de la operación es de 22 639.90 segundos o 6.29 horas, las cuales se extienden haciendo uso de recursos de alto valor en su ejecución

Cabe resaltar que el costo de esta etapa de la operación es de \$20.09 lo cual debe ser cargado al producto y este es impactado generando un alto precio para el cliente final o usuario.

Capítulo V: Diseño e implementación de la solución.

5.1 Propuestas para tercerización de procesos y adquisición de activos.

Esta etapa de se desarrollará conforme a los objetivos planteados, determinando propuestas de mejora a los hallazgos vistos dentro del capítulo 4, para mejorar el proceso en general del almacén de la empresa con el fin de reducir algunos de los costos que impactan en el alto costo del proceso en general.

Como respuesta al capítulo 4 donde se obtuvo el análisis de causas y diagnóstico de la situación actual del almacén, se plantean las propuestas de mejora y su implementación con el propósito de mejorar la situación actual.

A continuación, se detalla una tabla con la propuesta desarrollar y las causas que estará resolviendo cada mejora:

Tabla 5:1 Mejoras propuestas y causas que atacan.

Propuesta	Mejora	Causa
#1	Tercerización del proceso de acondicionamiento	Se determina mediante los análisis que el proceso actual es muy elevado.
#2	Adquisición de equipo de montacargas y apilador como un activo	Alto costo del alquilere
#3	Automatizar etapas del proceso actual	Actualmente la documentación se realiza en papel

Elaboración: Fuente propia.

5.2 Propuesta #1. Tercerización del proceso de acondicionamiento.

Como resultado del análisis Pareto aplicado al proceso del almacén se evidencia que el 20% de las causas que generan el 80% del costo de la operación en estudio corresponde en su mayoría al proceso de piso y acondicionamiento tal y como podemos observar en la tabla 5:2.

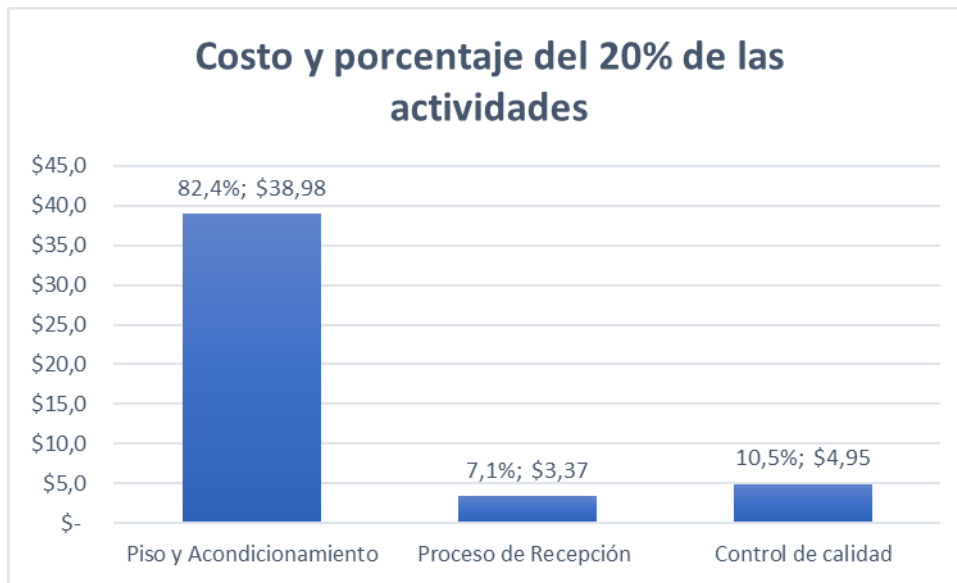
Tabla 5:2 20% de las actividades.

#	Actividad	Dependencia	Total
20	Generar el visto bueno para proceder con el acondicionamiento	Piso y Acondicionamiento	\$ 8,96
25	Acondicionar el producto según el requerimiento del cliente (etiquetado)	Piso y Acondicionamiento	\$ 5,88
27	Apilar el producto acondicionado para luego ser revisado por Control de calidad	Piso y Acondicionamiento	\$ 4,83
23	Buscar el producto que se debe acondicionar en los racks (transporte)	Piso y Acondicionamiento	\$ 4,80
32	Traslado de producto acondicionado a racks luego de acondicionar	Proceso de Recepción	\$ 3,37
15	Recopilar orden de compra, fichas de códigos de barras para certificados	Piso y Acondicionamiento	\$ 3,33
19	Revisar los sobres de las etiquetas para proceder con la impresión	Control de calidad	\$ 2,88
26	Cerrar los sobres y pasar a firmas	Piso y Acondicionamiento	\$ 2,81
16	Tramita certificaciones para códigos de barra	Piso y Acondicionamiento	\$ 2,22
21	Revisar alerta en cuadro Excel para ver qué se debe acondicionar	Piso y Acondicionamiento	\$ 2,17
17	Enviar sobres a depto. de Control de calidad para ser revisadas y aprobadas	Control de calidad	\$ 2,07
22	Solicitar los sobres a Control de calidad en orden consecutivo para acondicionar	Piso y Acondicionamiento	\$ 2,04
24	Revisar detalladamente los datos de las etiquetas antes de acondicionar	Piso y Acondicionamiento	\$ 1,93

Elaboración: Fuente propia.

La tabla 5:2 es necesaria para iniciar con esta propuesta, ya que se debe dejar en evidencia a que etapa del proceso corresponden estas actividades, y se puede apreciar según la figura 5:1 que el 82.4% del costo de las actividades que se evidencian en el Pareto corresponden al proceso de Piso y acondicionamiento, por lo cual este punto de propuesta se centra básicamente en esta etapa.

Figura 5:1 Costo y porcentaje de actividades.



Elaboración: Fuente propia

Debido a lo ya mencionado en el planteamiento del problema, y a los altos estándares que exige el manejo de estos productos, no es una opción eliminar ninguna de las tareas hoy ejecutadas, ya que son de vital importancia y agregan al producto condiciones específicas para cumplir con regulaciones.

Sin embargo, como parte de la propuesta para reducir el costo de esta operación, se procedió con la investigación sobre empresas que brinden este servicio de manera indirecta. Por lo cual se dirige esta propuesta a la tercerización de servicios logísticos (outsourcing), consiste en contratar una empresa para que lleve a cabo este grupo de labores logísticas.

Para que esto sea posible es necesario realizar un comparativo del costo mensual que gasta la empresa, en este caso sobre el proceso completo de piso y acondicionamiento, ya que debe ser esta etapa del proceso de manera íntegra la que se valore para realizar el comparativo.

En la tabla 5.3 se muestra la distribución del costo por proceso general.

Tabla 5:3 Costo anual y mensual del proceso.

Proceso de recepción	Monto \$ por operación completa (ingreso de un palet)	Costo mensual	Costo anual
Alisto y despacho	\$ 6,77	\$ 1 829,01	\$ 21 948,09
Control de Calidad	\$ 5,43	\$ 1 085,28	\$ 13 023,35
Piso y acondicionamiento	\$ 39,94	\$ 7 987,79	\$ 95 853,48
Proceso de recepción	\$ 8,76	\$ 1 751,44	\$ 21 017,24
Total	\$ 60,90	\$ 12 653,51	\$151 842,16

Fuente: Elaboración propia

Para obtener el costo mensual se procede a relacionar el costo de la operación o del flujo completo con la cantidad de veces que se ejecuta al mes y al año (se debe tener en cuenta que este costeo se ha realizado por tarima completa de producto recibido) Una vez proyectando el gasto del proceso a meses y años se procede a realizar el comparativo con las empresas que brindan este servicio.

5.2.1 Comparativo empresas de servicios logísticos.

Para este caso y ya con el costo mensual de la operación que se propone para la tercerización del servicio, se procede a realizar una matriz comparativa de costo, la

cual brindará una guía que permitirá realizar un comparativo cuantitativo de las ofertas recibidas para brindar el servicio.

La tabla 5:4 muestra los resultados de las cotizaciones obtenidas, cada una expresada en dólares y costo mensual.

Tabla 5:4 Cotización de servicios logísticos.

Empresa	Costo Mensual	Valides de la oferta
Nutricare S.A.	\$ 7 987,79	Actual
Empresa 1	\$ 5 500,00	1 mes
Empresa 2	\$ 4 950,00	1 mes
Empresa 3	\$ 6 200,00	1 mes

Elaboración: Fuente propia.

Es evidente que la empresa número 2 ofrece el servicio más económico, no obstante, como parte de la propuesta se detalla una matriz comparativa con aspectos cualitativos que se deben tener en cuenta para mantener las condiciones específicas de los productos.

Para lograr esta matriz fue necesario realizar una reunión con los encargados de control de calidad, y mediante una entrevista realizada, se logró identificar los factores claves que deben ser requisitos prioritarios para el manejo de los productos de la empresa.

Se debe resaltar que se realizó una pequeña auditoria a cada una de las empresas para verificar estas condiciones.

La tabla 5:5 muestra el comparativo cualitativo de las empresas con el monto porcentual asignado.

Tabla 5:5 comparativo de aspectos cualitativos.

Empresa	Peso de la decisión	Nutricare S.A.	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3
Almacén Fiscal	14%		X		X
Droguería	14%	X	X		
Manejo de cadena de frío	14%	X	X		
Control de inventarios	14%	X	X	X	X
Transporte propio	14%	X	X	X	X
Total	70%	56%	70%	28%	42%

Elaboración; Fuente propia.

Como se puede observar y con el fin de poder comparar aspectos cualitativos con cuantitativos, se asignó un peso a cada una de las aristas detalladas en la tabla.

Se procede a realizar un ponderado del comparativo y según la tabla 5:6 se totalizarán las calificaciones obtenidas.

Tabla 5:6 comparativo final de empresas de servicios logísticos.

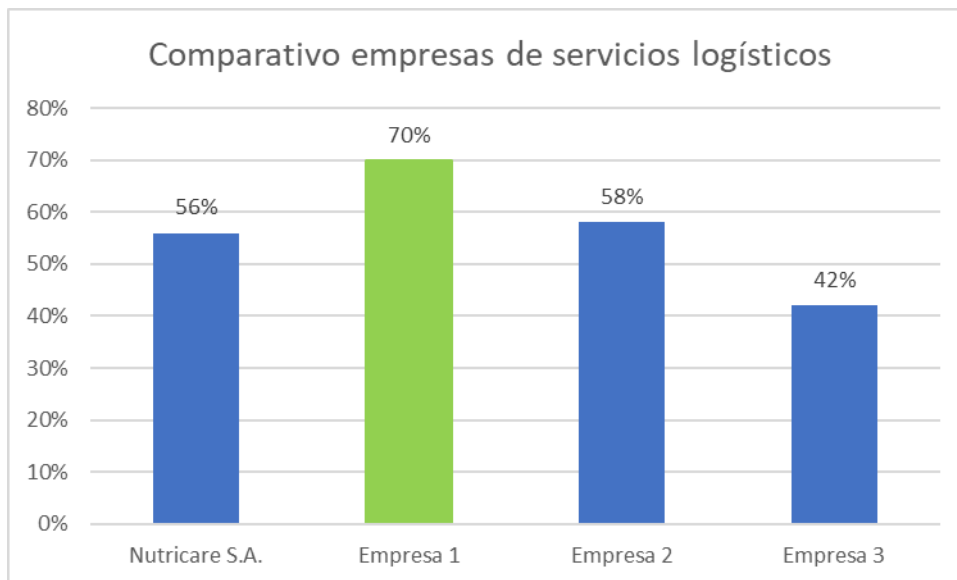
Empresa	Peso de la decisión	Nutricare S.A.	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3
Aspectos cualitativos	70%	56%	70%	28%	42%
Aspectos cuantitativos	30%	0%	0%	30%	0%
Total General	100%	56%	70%	58%	42%

Elaboración; Fuente propia.

Como resultado final del comparativo la empresa que reúne las condiciones óptimas para brindar el servicio es la empresa número 1, ya que según el ponderado es la que obtiene la calificación más alta y por ende la más indicada para brindar los servicios a la empresa y así seguir asegurando las condiciones de manejo requeridas por los altos estándares de los productos.

La figura muestra la evidencia de la empresa que obtiene la calificación más alta

Figura 5:2 Comparativo empresas de servicios logísticos



Elaboración: Fuente propia.

Según esta propuesta la empresa estará obteniendo un ahorro mensual de \$2 487.79 y anual de \$ 29 853.48 esto implica que el proceso general de almacén tenga una reducción del costo por tarima de \$12.44 y se puede observar en la tabla5:7

Tabla 5:7 Detalle de ahorro.

Empresa	Costo por tarima	Costo mensual	Costo Anual
Nutricare S.A.	\$ 39,94	\$ 7 987,79	\$ 95 853,48
Empresa 1	\$ 27,50	\$ 5 500,00	\$ 66 000,00
Diferencia	\$ 12,44	\$ 2 487,79	\$ 29 853,48

elaboración: Fuente propia.

5.3 Propuesta #2. Adquisición del equipo de montacargas y apilador como un activo.

Como se puede observar, en el análisis Pareto no sobresale ningún costo asociado al alquiler del montacargas, esto es debido a que este recurso tiene un bajo tiempo de utilización y las actividades relacionadas a su uso son pocas, no obstante, y con la propuesta #1 se estarán eliminando algunas tareas que requieren de su uso, por lo que se estima que su porcentaje de utilización será relativamente bajo.

Actualmente la dinámica de costo de estos equipos mencionados está basada en el alquiler del equipo con un costo mensual de \$ 3 070.00 lo cual representa un monto anual de \$36 840.00

Para hacer posible esta propuesta se ha conseguido una cotización de montacargas y apilador los cuales se detallan en la tabla 5:8

Tabla 5:8 Cotización equipos

Equipo	Monto
Montacargas	\$35 000,00
Apilador	\$28 000,00
<hr/>	
Total	\$63 000,00

Elaboración: Fuente propia.

Algunas de las ventajas que tiene el modelo actual de alquiler de equipo que maneja la empresa hoy en día, es que este alquiler cubre cualquier mantenimiento correctivo y se aplican mantenimientos preventivos periódicos dentro de la cuota (no incluye repuestos).

Sin embargo, y como parte de la propuesta para la empresa de adquirir estos equipos como un activo se detallan algunas de las ventajas de mantener el equipo como un activo:

- Utilizar depreciación como escudo fiscal.
- Puede revender el activo por un precio alto, ya que estos no se devalúan de manera acelerada con el tiempo.
- El mantenimiento es bastante económico y lo pueden realizar los mecánicos de la empresa.
- Posibilidad de rentar el equipo cuando no se dispone de su uso.

Al tratarse de una propuesta de inversión, se realizará un análisis del VAN y el TIR, detallados en el capítulo 2.3 de esta investigación. Este análisis se proyectará en un periodo de 5 años, ya que se desea demostrar que es una propuesta que dará resultados a mediano y largo plazo, no representa ingresos, sin embargo, a continuación, se detalla una propuesta para que este genere ingresos.

Como se detalla anteriormente en los beneficios se espera poder rentar este equipo a un tercero, la tercera parte de su tiempo, ya que al ser un recurso que no está al máximo de su capacidad, puede aplicarse como un producto comercial.

Se tomará como referencia para el alquiler el precio actual al que la compañía renta este equipo. Por lo cual en la tabla 5.9 se ve reflejado un ingreso, este sería correspondiente al alquiler del equipo a un tercio de su capacidad de uso.

Tabla 5.9 Flujo de efectivo, inversión de equipo como activo

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos						
Renta a terceros		12 280	12 280	12 280	12 280	12 280
Descuentos		-	-	-	-	-
Total ingresos		12 280	12 280	12 280	12 280	12 280
Egresos						
Depreciación		(6 300)	(6 300)	(6 300)	(6 300)	(6 300)
Mantenimiento		(400)	(400)	(400)	(400)	(400)
Repuestos		(150)	(150)	(150)	(150)	(150)
Total gastos		(6 850)	(6 850)	(6 850)	(6 850)	(6 850)
Beneficio antes imp.		5 430	5 430	5 430	5 430	5 430
Impuesto sobre la renta		(1 629)	(1 629)	(1 629)	(1 629)	(1 629)
Beneficio neto		3 801	3 801	3 801	3 801	3 801
Más: depreciación	-	6 300	6 300	6 300	6 300	6 300
Cap. de trabajo	-	-	-	-	-	-
Inversión	(63 000)	-	-	-	-	31 500
Flujo neto efectivo	(63 000)	10 101	10 101	10 101	10 101	41 601

Elaboración: fuente propia.

El flujo de efectivo ilustrado en la tabla anterior muestra un monto positivo para esta propuesta, no obstante, para verificar esta afirmación y que sea viable para la compañía, se aplica el cálculo correspondiente del VAN y TIR, y se aplica traer los montos a valor actual descontando una tasa anual de 5%. Definida mediante una conversación con la dirección Financiera.

Tabla 5.10 Cálculo de VAN y TIR.

Flujo neto efectivo	(63 000)	10 101	10 101	10 101	10 101	41 601
Tasa de corte	5,00%					
VAN	5 413					
TIR	7,41%					
VA flujos de efectivo		\$9 620	\$9 162	\$8 726	\$8 310	\$32 595

Elaboración: Fuente propia.

En este caso se demuestra que el resultado del VAN es positivo, esto significa por definición que el proyecto o propuesta debe ser aceptada, ya que al ser mayor que cero, indica que genera ingresos en comparación con la dinámica actual de renta de equipos.

El valor TIR superior a la tasa de descuento define que la rentabilidad a lo largo de los 5 periodos que se extiende el análisis esta sobre la tasa mínima aceptada o tasa de descuento.

Se demuestra con la información ilustrada en las tablas anteriores como la inversión en el equipo como activo tiene resultados positivos, a pesar de no ser un producto comercial, se puede sacar provecho de este y la situación y capacidad de trabajo que este maneja.

5.4 Propuesta #3. Automatizar etapas del proceso actual.

Esta propuesta está enfocada en el proceso en general del almacén, el cual se realiza de manera manual por naturaleza, ya que se basa en recibir la mercadería y ordenarla.

Sin embargo, parte de la actividad se basa en completar formularios con información referente a los productos de recién ingreso, por lo cual se propone hacer una modificación en este proceso, no en la secuencia de pasos, esta se enfoca en la automatización del registro de toda esta información.

Como parte de la propuesta se establece un machote o formulario en Excel, el cual tabula toda la información que actualmente se aplica sobre papel, la ingresa el mismo colaborador que realiza la revisión física de los productos.

El proceso suele tener muchos errores y esto conlleva a tener que realizar retrabajos los cuales generan un costo adicional además de generar información poco fiable.

Es importante mencionar algunas de las ventajas más básicas que ofrece la automatización de los procesos, las cuales son:

- Reducción de costos.
- Aumento de productividad.

- Disponibilidad de información.
- Confiabilidad.
- Rendimiento.
- Trazabilidad.

Actualmente para este proceso se utilizan formatos impresos en papel

La propuesta se basa en generar una Aplicación, la cual por medio de un Hand Held (Herramientas con las que ya cuenta la empresa), registre los artículos que se reciben por medio del escaneo de códigos QR (Anexo 9)

Para lograr este objetivo, es necesario solicitar la participación del departamento de tecnología de la información, ya que serán los encargados de generar la aplicación, al ser un departamento interno de la compañía se espera que sea más viable crear el desarrollo, ya que no existen limitantes como manejo de información confidencial y existe experiencia sobre este tipo de procesos.

No obstante, al ser un departamento interno de la compañía no significa que no se incurra en costos, por lo cual se procedió a realizar una reunión para definir los términos, las necesidades y el alcance de la propuesta.

Una vez definidos estos detalles se procedió a costear el desarrollo completo, organizando las tareas de manera secuencial y definiendo un tiempo aproximado de desarrollo, pruebas y puesta en marcha.

Los detalles que se obtuvieron se muestran en la tabla 5:11, donde se muestra la cronología de actividades a realizar y el tiempo estimado que se debe emplear por etapa, colaborador y costo asociado.

Tabla 5:11 Costo de la implementación de la aplicación

Etapa	Encargado	Tiempo requerido	Costo por hora \$	Costo total \$
Etapa análisis Reuniones	Desarrollador 1	5	\$ 16,11	81
	Jefe de desarrollo	5	\$ 15,58	78
Diseño conceptual de la BD	Desarrollador 1	35	\$ 16,11	564
Diseño lógico de la BD	Desarrollador 1	10	\$ 16,11	161
Diseño Físico de la BD	Desarrollador 1	10	\$ 16,11	161
Diseño del modelo de seguridad	Desarrollador 1	10	\$ 16,11	161
Registrar información al sistema	Desarrollador 1	47	\$ 16,11	757
Modificación de lotes	Desarrollador 1	10	\$ 16,11	161
Acta de requerimientos	Jefe de desarrollo	10	\$ 15,58	156
Registrar egresos o invalidar devoluciones	Desarrollador 1	35	\$ 16,11	564
Solicitar producto para reclamos	Desarrollador 1	10	\$ 16,11	161
Módulos para administrar los tiempos proceso	Desarrollador 1	10	\$ 16,11	161
Reporte de cantidad de producto recibido	Desarrollador 1	30	\$ 16,11	483
Bitácora de movimientos para auditoria	Desarrollador 1	30	\$ 16,11	483
Reporte de cantidad de existencias por unidad	Desarrollador 1	10	\$ 16,11	161
Pantalla para administrar las rutas, según el proceso definic	Desarrollador 1	20	\$ 16,11	322
Movil: pantala para ingresar la información desde el movil	Desarrollador 2	10	\$ 15,58	156
Movil:Pantalla para ingresar rechazos de producto	Desarrollador 2	20	\$ 15,58	312
Móvil, Pantalla que permite ingresar cambios en la información de un producto. Esta información debe ser una sugerencia de cambio y no afectar directamente la BD	Desarrollador 2	10	\$ 15,58	156
Capacitación inicial	Desarrollador 2	15	\$ 15,58	234
	Desarrollador 1	15	\$ 16,11	242
Pruebas de usuarios	Jefe de desarrollo	48	\$ 15,58	748
Correcciones/Ajustes	Desarrollador 2	74	\$ 15,58	1 153
	Desarrollador 1	74	\$ 16,11	1 192
Cierre proyecto	Desarrollador 2	2	\$ 15,58	31
	Desarrollador 1	2	\$ 16,11	32
	Jefe de Inteligencia de Información	2	\$ 32,15	64
Total		559,00	\$ 446,15	\$8 932,89

Elaboración: Fuente propia.

Como se puede observar en la tabla 5:11 el costo total del desarrollo de la aplicación será de \$8 932.89 con una duración aproximada de 559 horas hombre, haciendo uso de 4 recursos (personal del departamento de Tecnologías de la información) y abarca un periodo de 3 meses aproximadamente.

5.4.1 Análisis Costo beneficio de automatizar etapas del proceso actual.

Con la información obtenida en el punto 5.4 se procedió a realizar un análisis costo beneficio, no obstante, para este análisis se realizará un comparativo entre un rubro cuantitativo y una serie de beneficios cualitativos, con el fin de demostrar que no todos los aspectos económicos son los de mayor peso.

El análisis costo beneficio puede ser fácilmente comparado en factores económicos, sin embargo, el factor beneficio siempre tiene la oportunidad de superar el costo, ya que depende de que tanto se extienda el plazo de medición. Por ende, se presenta la siguiente tabla 5:12 detallando el comparativo cualitativo contra cuantitativo.

Tabla 5:12 Análisis costo beneficio implementación de la aplicación.

Factor cuantitativo	Costo
Desarrollo de aplicación	\$ 8 932,89
Factor cualitativo	Beneficio
Reducción de costos aumento de productividad Disponibilidad de información confiabilidad Toma de decisión con mejor base Optimización de recursos Operaciones estandarizadas Rendimiento Trazabilidad	

Elaboración fuente propia.

Con esto concluye el capítulo 5, el cual muestra una base de propuestas, elaboradas en función de la empresa para mejorar sus procesos y reducir los costos en una gran proporción, así como organizar de una manera eficiente el proceso general del almacén.

Es necesario resaltar que cada una de las propuestas analizadas se desarrolló alineado al plan estratégico de la empresa y se pretendió que estén al alcance de los recursos y disposición de esta.

Así mismo son propuestas que el mismo entorno exige y facilitan el crecimiento y alcance de metas y objetivos propuestos.

5.5 Cronograma de implementación.

A continuación, esta sección detalla de forma resumida una serie de comparaciones entre las propuestas ofrecidas contra el proceso actual, mostrando el impacto que esto generara en la empresa y la fecha de implementación.

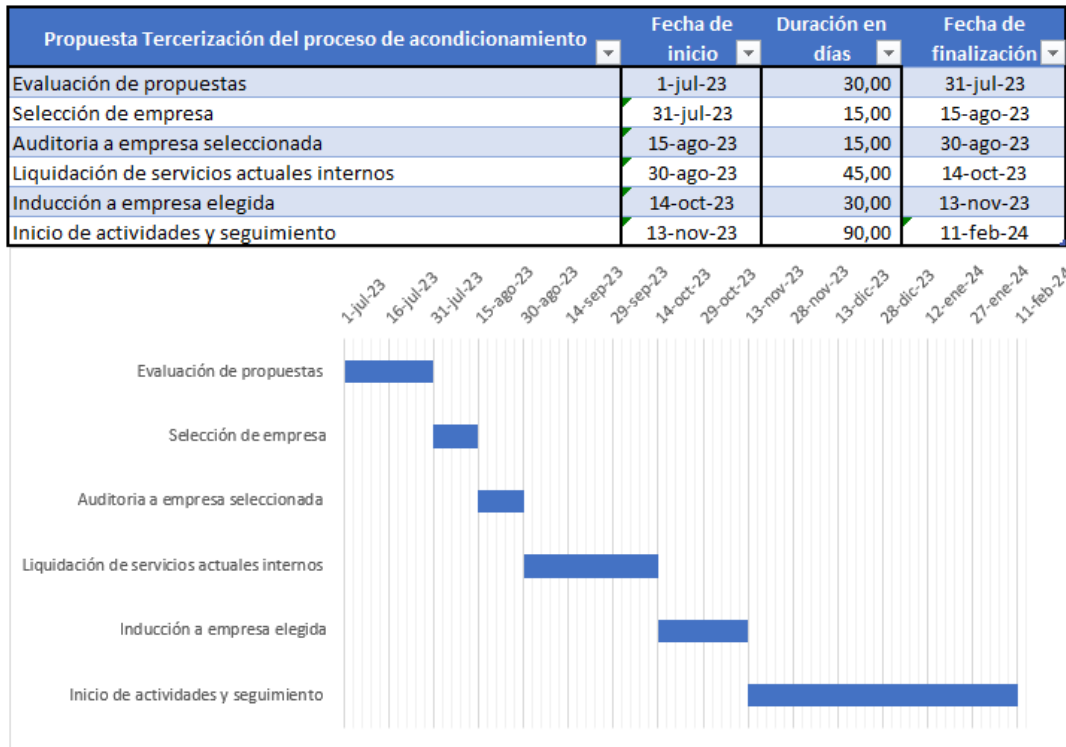
Tabla 5:13 Comparativo de propuestas.

Propuesta	Costo de implementación	Costo actual del proceso	Retorno de la inversión	Estado de implementación
Tercerización del proceso de acondicionamiento	\$ 66 000	\$ 95 853	\$ 29 853	Propuesta para segundo semestre 2023
Adquisición de equipo de montacargas y apilador como un activo	\$ 63 000	\$ 36 840	\$ 82 005	Propuesta para el primer semestre 2024
Automatizar etapas del proceso actual	\$ 8 932	\$ -	N/A	Propuesta para empezar en abril 2023

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la propuesta número 1, se propone el siguiente cronograma de implementación:

Tabla 5:14 Cronograma de implementación propuesta 1.



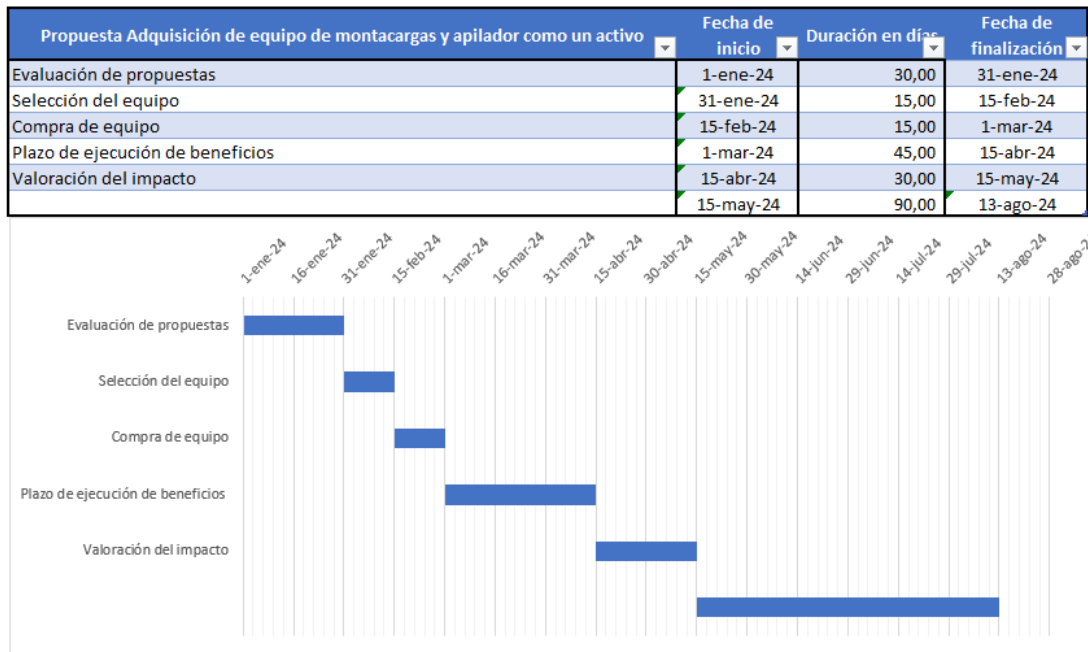
Fuente: Elaboración propia.

Se propone dar inicio en el segundo semestre del 2023. Y culminar en febrero el 2024.

Para la segunda propuesta de implementación referente a la adquisición de equipo de montacargas y apilador como un activo, se propone dar inicio en el 2024, esto permitirá generar más información de respaldo ya que es una inversión de recuperación a largo plazo.

En el siguiente diagrama se muestra la propuesta de implementación con fechas específicas:

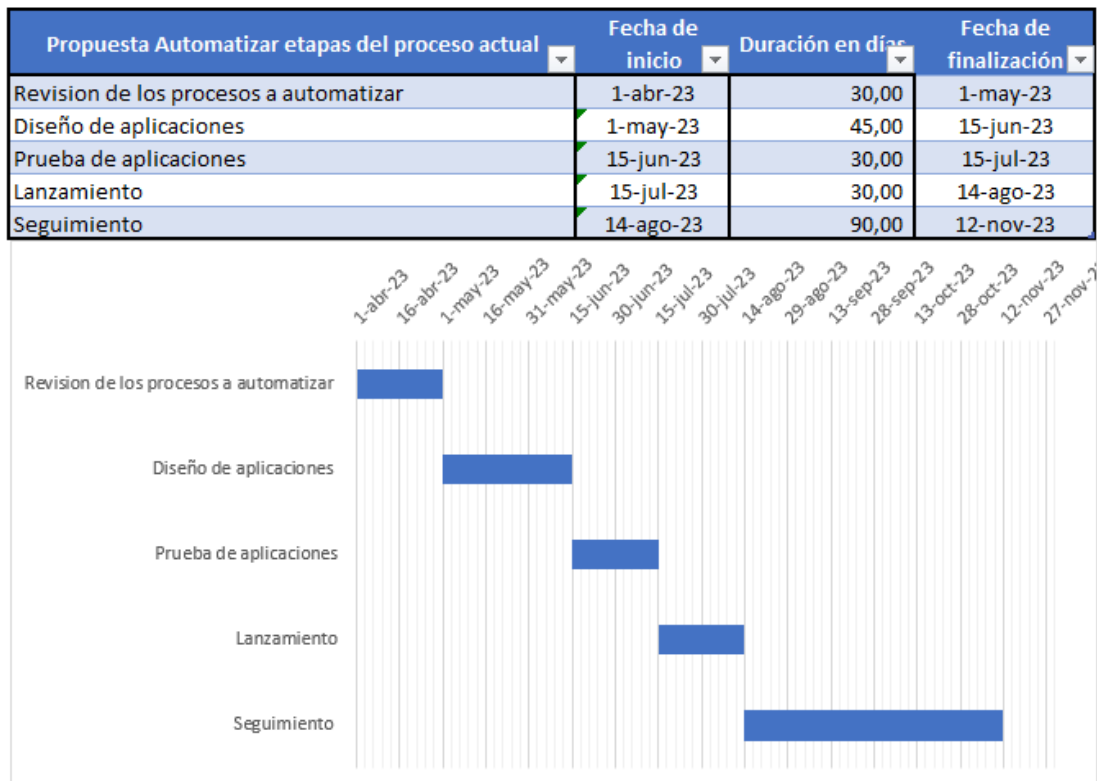
Tabla 5:15 Cronograma de Implementación propuesta 2.



Fuente: elaboración propia.

La tercera implementación no muestra un beneficio económico, sin embargo, se plantea como una propuesta con proyección de maximizar procesos en la compañía.

Tabla 5:16 Cronograma de implementación propuesta 3.



Fuente: elaboración propia.

Esta propuesta se establece para dar inicio en abril 2023, el costo de inversión para la implementación es el más bajo de las 3, por lo cual se propone para iniciar en corto plazo.

Capítulo VI: Conclusiones y recomendaciones

6.1 Conclusiones.

Posterior al desarrollo de esta investigación y con base en los objetivos planteados en el capítulo 1, se logra evidenciar que se presentan oportunidades de mejora en el proceso en general del almacén y el control de procesos en general de la empresa, y este capítulo de conclusiones dirige a las propuestas de mejora presentadas en el capítulo 5.

Detallado lo anterior se procede a brindar las conclusiones que permitan aportar al valor de los procesos generales del almacén de la empresa.

- Se Llevó a cabo un diagnóstico de la situación actual que permite conocer sobre la situación económica de la empresa y la preocupación de la Dirección financiera con respecto a los gastos operativos que oscilan en un 15% por encima del presupuesto.
- Se realizó un mapeo de los procesos actuales, y estos fueron la base para la creación de los diagramas de flujo, los cuales serán tomados por la empresa como oficiales para la empresa y se estarán actualizando según los cambios que requiera el proceso.
- Por medio de reuniones y aplicando herramientas de ingeniería como el diagrama de Ishikawa se identifica en conjunto con el

equipo de trabajo, las principales causas que se ajustan a la situación actual detallada en el capítulo I.

- Con el levantamiento de los diagramas de Flujo, se realiza una segmentación en 4 procesos principales, estos permiten tener más claridad sobre la importancia de cada uno y su relación con los estándares de calidad que exigen las regulaciones relacionadas al tipo de producto que distribuye la empresa.
- Se realiza un análisis del costo de los recursos asignados para el cumplimiento de estas actividades, en lo que se detalla el costo por hora hombre y costo por hora de las herramientas o equipos relacionados.
- Mediante la aplicación de la toma de tiempos, (una de las etapas más extensas de la investigación) se logra identificar la etapa más costosa del proceso y tener más claridad de su importancia dentro de la cadena de valor.
- Se aplica la técnica de Pareto y mediante un análisis y diagrama se demuestra el 20% de actividades que representa el 80% de los costos del proceso en general.

El compromiso de la compañía con mantener la excelencia en sus procesos y así cumplir con las regulaciones es vital para dar atención y prioridad a los resultados, por lo tanto, muestra gran

interés en las propuestas de acción para reducir los costos de la operación, ya que se apegan a los requerimientos para mantener el estándar de calidad y suponen una reducción importante.

En lo que respecta a las causas de mayor impacto, se define uno de los procesos como el más costoso de la operación además de dos factores esenciales que demuestran un impacto al costo de la operación.

Por lo cual las propuestas van dirigidas a realizar una reducción de costos mediante la aplicación de métodos modernos y que actualmente son utilizados por muchas empresas que desean maximizar sus recursos.

- La primera propuesta se basa en la tercerización de un proceso, el cual sigue generando el mismo valor a un costo menor, permitiendo inclusive a la empresa reducir los pasos del proceso y esto permite tener más control. Esta propuesta significa un ahorro estimado de \$ 2487.79 mensual y anual para la empresa de \$ 29 853.48 netos
- Posteriormente se propone la adquisición del equipo de montacargas y apilador como activos, los mismos por su poco uso dentro de la empresa se podrán rentar y generar

un ingreso adicional. Lo cual supone un ahorro de gastos y adicional genera un flujo de efectivo neto de \$ 19 005 en un periodo de 5 años.

- Y la última, pero no menos importante de las propuestas se basa en la automatización parcial del proceso, la cual permitirá mantener un control más robusto y brindar información oportuna además de un mejor seguimiento y agilidad, es necesario recordar que el avance en tecnologías y la situación actual del planeta está exigiendo a un cambio acelerado y la incursión de la automatización va de la mano con esta exigencia mundial. Esta última propuesta no supone un ingreso de dinero ni aun ahorro inmediato, más los beneficios aumentaran la productividad de la empresa.

6.2 Recomendaciones.

A continuación, se presenta una serie de recomendaciones de posibles mejoras que puedan aportar al crecimiento de la empresa.

- Es importante resaltar que actualmente los procesos de la empresa siguen siendo muy manuales, y a pesar de que el plan de propuesta ofrece un método para automatizar una etapa del proceso general, la automatización deber incorporarse en la cultura de la empresa, y orientar todos los cambios y estrategias futuras bajo este enfoque, ya que se está convirtiendo en una exigencia a nivel mundial y las grandes empresas y economías han dado avances significativos en este sector.
- Realizar un levantamiento de procesos en general, y tomar como base los diagramas de flujo ilustrados en capítulo 4.
- Implementar indicadores de gestión para los procesos críticos y generales del almacén, orientados y alineados con los planes estratégicos de la empresa y dar seguimiento frecuente.
- Elaborar un análisis del sistema WMS actual y la aplicación que se le está dando, tratar de potencializar todas sus características, ya que este sistema es indispensable para dar ese paso a la automatización.

- Realizar un seguimiento constante y así crear la cultura de trabajo estándar con el fin de lograr mejores resultados en la eficiencia y productividad.
- Se recomienda a la administración extender el análisis de cargas de trabajo a todos los procesos de la compañía, esto brindara una oportunidad mayor para reducir costos en todo el proceso de la compañía de manera integral. Además de poder evidenciar más oportunidades de mejora.
- Establecer un programa interno de capacitación para el personal de almacén, esto puede generar mayor especialización en procesos internos, reduciendo la necesidad de realizar contrataciones de personal más especializado para actividades de almacén.

Bibliografía

- Azua, O. (2022). *Marketing Speaker*. Obtenido de Marketing Speaker:
<https://oscarauza.com/marketing/market-share-en-marketing/>
- Baca, G., & Marceliono, M. (2016). *Ingeniería Financiera* . Ciudad de México:
Grupo Editorial patria.
- Baca, G., Cruz , M., Cristóbal, M., Gutiérrez, J., Pacheco , A., Rivera, Á., . . .
Obregón, M. (2014). *Introducción a la ingeniería*. Ciudad de México:
Grupo Editorial patria.
- Boero, C. (2020). *Introducción a la logística*. Córdoba: Jorge Samiento Editor.
- Campo, A., Hervás, A., & Revilla, M. (2013). *Técnicas de almacén*. Madrid:
McGraw-Hill.
- Closs, D., Bowersox, D., & M. Bixby, C. (2007). *Supply Chain Logistics
Management*. MCGraw Hill.
- Coindreau, R. (enero de 2023). *Integratec*. Obtenido de
<https://www.integratec.com/blog/perfiles-de-puesto.html>
- Datar, S., & Rajan, M. (2015). *Horngren's Cost Accounting: A Managerial
Emphasis, Global edition* . Prentice Hall.

- Directivos, R. (2021). *EAE Business School*. Obtenido de <https://retos-directivos.eae.es/el-activo-fijo-tipos-y-caracteristicas/>
- Economipedia. (2022). *Analisis ABC*. Obtenido de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/analisis-abc.html>
- Experience.Dropbox. (7 de Agosto de 2022). *Experience.Dropbox*. Obtenido de <https://experience.dropbox.com/es-la/resources/dmaic>
- Fernández, C., & Miñambres , P. (2015). *Contabilidad de costes*. Madrid: Servicio de publicaciones.
- Garrison, R., Brewer, P., & Noreen, E. (2018). *Managerial Accounting for Managers*. MCGraw Hill.
- Guerrero, C., & Galindo , F. (2014). *Contabilidad 1*. Ciudad de México: Grupo Editorial Patria.
- Kimmel, P., Weygantd, J., & Kieso, D. (2019). *Tools for Business Decision Making*. John Wiley and Sons.
- Kotler, P., & Armstrong , G. (2017). *Principios de Marketing*. pearson Education.
- López, C. (2023). *Gestiopolis*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/el-estudio-de-tiempos-y-movimientos/>

Mora, L. (2011). *Gestión logística en centros de distribución, bodegas y almacenes*. Bogotá: ECOE Ediciones.

online, I. i. (2022). *Ingeniería industrial online*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/suplementos-del-estudio-de-tiempos/>

Quesada, M., & abarca, M. (s.f.). *Guía para la realización de cargas de trabajo en instituciones cubiertas oor el regimen civil*. UNIDE, San José, Costa Rica.

Redalyc.Org. (7 de agosto de 2022). Obtenido de Redalyc.Org: <https://www.redalyc.org/journal/944/94461547005/html/>

Renting colombia. (2022). Obtenido de <https://www.rentingcolombia.com/blog/beneficios-tercerizacion-servicios#>

SICE. (2022). *SICE*. Obtenido de http://www.sice.oas.org/antidumping/legislation/crica/CARUBP_s.asp

SmartDraw. (7 de Agosto de 2022). *SmartDraw*. Obtenido de <https://www.smartdraw.com/flowchart/simbolos-de-diagramas-de-flujo.htm>

Smith, J., & Johnson, L. (2018). *Understanding ANSI Flowchart Symbols*.
Journal of Information Systems Education. American National
Standards Institute.

Sunil Chopra, P. m. (2016). *Administracion de la cadena de suministro
estrategia planeacion y operacion sunil chopra peter meindl*. Pearson
education.

Anexos

ANEXO 1.

Proceso de piso y acondicionamiento.



ANEXO 2.

Tabla de registro de gastos.

	A	B	C	D	E	F	G
1	TransReferen	Empresa	Cuenta	Cuenta Descr	CostCenterDe	Centro costo	Centro costo
2		ntc	601020109	Softwares no dif	Facturación	102004	Facturación
3		ntc	601020109	Softwares no dif	Facturación	102004	Facturación
4		ntc	601020111	Combustibles	Facturación	102004	Facturación
5		ntc	601020111	Combustibles	Facturación	102004	Facturación
6		ntc	601020111	Combustibles	Facturación	102004	Facturación
7		ntc	601020102	Equipos Menore	Facturación	102004	Facturación
8		ntc	601020109	Softwares no dif	Facturación	102004	Facturación
9		ntc	601010101	Salarios	Facturación	102004	Facturación
10		ntc	601010102	Cargas sociales	Facturación	102004	Facturación

ANEXO 3.

Montacarga rentado por la empresa.



ANEXO 4.

Apilador rentado.



ANEXO 5.

Primer levantamiento de actividades.

Actividad	Dependencia	Recursos medidos				Recursos				
		M1	M2	M3	Promed	Recurso Humano	Monta	Traspale	Apilad	Tota
1 Recepción de la carga	Recepción					\$ -	\$ -			\$ -
2 Revisión de las boletas de entrega contra físico	Recepción					\$ -				\$ -
3 Conteo y revisión de cada uno de los bultos	Recepción					\$ -				\$ -
4 Muestreo para revisión de lotes ingresados	Recepción					\$ -				\$ -
5 Separar la carga por código y tipo de producto	Recepción					\$ -	\$ -			\$ -
6 Imprimir lista de embarque	Recepción					\$ -				\$ -
7 Verificar información de la lista que esté correcta	Recepción					\$ -				\$ -
8 Completar formulario "Informe de recepción de producto/equipo	Recepción					\$ -				\$ -
9 Rotular cajas para poner en cuarentena si es necesario	Recepción					\$ -				\$ -
10 Enviar correo a Calidad (ticket) indicando embarque listo	Recepción					\$ -				\$ -
11 Embalar tarimas para guardar en racks	Recepción					\$ -				\$ -
12 Traslado de producto a racks	Recepción					\$ -			\$ -	\$ -
13 Revisar embarque por medio de muestreo (control de calidad)	Calidad					\$ -				\$ -
14 Enviar documentación a compras para revisión y liquidar embarque	Calidad					\$ -				\$ -
15 Liquidar el embarque	Compras					\$ -				\$ -
16 Notificación a Calidad para proceder con la liberación del producto	Compras					\$ -				\$ -
17 Recopilar orden de compra, fichas de códigos de barras para certificados	Sobres					\$ -				\$ -
18 Tramitar certificaciones para códigos de barra	Sobres					\$ -				\$ -
19 Enviar sobres a depto de Calidad para ser revisadas y aprobadas	Sobres					\$ -				\$ -
20 Impresión de etiquetas	Sobres					\$ -				\$ -
21 Revisar los sobres de las etiquetas para proceder con la impresión	Calidad					\$ -				\$ -
22 Generar el visto bueno para proceder con el acondicionamiento	Sobres					\$ -				\$ -
23 Revisar alerta en cuadro excel para ver qué se debe acondicionar	Acondic.					\$ -				\$ -
24 Solicitar los sobres a Calidad en orden consecutivo para acondicionar	Acondic.					\$ -				\$ -
25 Buscar el producto que se debe acondicionar en los racks (transporte)	Acondic.					\$ -			\$ -	\$ -
26 Revisar detalladamente los datos de las etiquetas antes de acondicionar	Acondic.					\$ -				\$ -
27 Acondicionar el producto según el requerimiento del cliente (etiquetado)	Acondic.					\$ -				\$ -
28 Cerrar los sobres y pasar a firmas	Acondic.					\$ -				\$ -
29 Apilar el producto acondicionado para luego ser revisado por Calidad	Acondic.					\$ -				\$ -
30 Solicitar inspección de Calidad	Acondic.					\$ -				\$ -
31 Revisar estándares de calidad del producto acondicionado	Calidad					\$ -				\$ -
32 Dar visto bueno para comercializar producto	Calidad					\$ -				\$ -
33 Pegado de etiquetas verdes (listo para comercializar)	Calidad					\$ -				\$ -
34 Traslado de producto acondicionado a racks luego de acondicionar	Recepción					\$ -			\$ -	\$ -

ANEXO 6.

Descripción de perfil de puesto de auxiliar de alisto.



PERFIL DE PUESTO

"Cada día es una oportunidad para impactar la vida de otra persona con nuestro trabajo, eso es lo que nos mueve a dar lo mejor"

Título de la posición: Auxiliar de Alisto.

Nivel Jerárquico: Operativo

Equipo a cargo:

1.No Aplica.

Objetivo del puesto: Velar por el adecuado proceso de alisto de mercadería del almacén y control de las devoluciones entregadas por los puntos de venta.

ANEXO 7.

Descripción de requisitos, perfil de puesto auxiliar de alisto.

Responsabilidades:

- 1.Solicitar para los certificados diferentes productos que lo requieren.
- 2.Validar la funcionabilidad de las Etiquetas elaboradas.
- 3.gestionar el reabastecimiento de insumos para la operación de creación de etiquetas.

Requerimientos

- Académicos

1. Bachillerato en Secundaria finalizado.
2. Deseable estudiante técnico o diplomado en gestion de inventarios o similar.
3. Deseable estudiante universitario de Ingenieria Industrial o similar.
















- Experiencia

1. Manejo de Inventarios.
2. Conocer de buenas prácticas de almacenamiento y distribución.
3. Trabajo en equipo.
4. Trabajo bajo precion.
5. Gestion documental.
6. Manejo de información sensible para la organización (Ciberseguridad).



ANEXO 8.

Descripción de puestos del almacén.

Documento	F. Modif.	Fecha Desde	Caduca	Versión	Estado		
 NTC-F-RH-012_Auxiliar de Acondicionamiento _ver03	20/10/2022	25/10/2022	20/10/2025	0	TRABAJO	+	≡
 NTC-F-RH-012 Auxiliar de Alisto__ver03	12/01/2023	25/10/2022	20/10/2025	0	TRABAJO	+	≡
 NTC-F-RH-012 Auxiliar de Almacén FEH__ver03	20/10/2022	25/10/2022	20/10/2025	0	TRABAJO	+	≡
 NTC-F-RH-012 Auxiliar de Cardiología__ver03	20/10/2022	25/10/2022	20/10/2025	0	TRABAJO	+	≡
 NTC-F-RH-012 Auxiliar de Control de Inventarios__ver03	20/10/2022	25/10/2022	20/10/2025	0	TRABAJO	+	≡
 NTC-F-RH-012 Auxiliar de Creación de Sobres y etiquetado__ver03	20/10/2022	25/10/2022	20/10/2025	0	TRABAJO	+	≡
 NTC-F-RH-012 Auxiliar de Dispensado Almacén FEH__ver03	20/10/2022	28/10/2022	20/10/2025	0	TRABAJO	+	≡
 NTC-F-RH-012_Auxiliar de Licitaciones _ver03	20/10/2022	28/10/2022	20/10/2025	0	TRABAJO	+	≡
 NTC-F-RH-012 Auxiliar de Ortopedia __ver03	20/10/2022	25/10/2022	20/10/2025	0	TRABAJO	+	≡
 NTC-F-RH-012_Auxiliar de Recibo_ver03	20/10/2022	25/10/2022	20/10/2025	0	TRABAJO	+	≡
 NTC-F-RH-012_Auxiliar Sistema ERP/WMS_ver03	20/10/2022	25/10/2022	20/10/2025	0	TRABAJO	+	≡
 NTC-F-RH-012_Coordinador Transportes_ver03	20/10/2022	25/10/2022	20/10/2025	0	TRABAJO	+	≡
 NTC-F-RH-012_Mensajero y Chofer _ver03	20/10/2022	25/10/2022	20/10/2025	0	TRABAJO	+	≡
 NTC-F-RH-012_Operario de Apilador -Montacarguista _ver03	20/10/2022	25/10/2022	20/10/2025	0	TRABAJO	+	≡
 NTC-F-RH-012 Perfil Jefe de Almacén y Transporte	07/10/2022	20/10/2022	07/10/2025	0	TRABAJO	+	≡

ANEXO 9.

Hand held de la empresa.



Apéndice

APÉNDICE 1

Formato de minuta de reuniones.

Minuta de Reunión	
Fecha:	Asunto:
Concocada por :	
Docuemntado por:	
Agenda:	
Asistentes:	
Información Relevante:	
Acuerdos:	

Responsable: _____

Fecha proxima reunión: _____

APÉNDICE 2

Herramienta para registro de entrevistas.

Entrevista al personal

Nombre del colaborador: _____

Puesto: _____

Fecha: _____

De acuerdo a su experiencia laboral en Nutricare S.A. responda las siguientes preguntas

1 ¿Considera eficiente el proceso actual?

2 ¿Qué cree usted que genera altos costos en el proceso?

3 ¿Cuáles son las etapas mas lentas del proceso?

4 ¿Considera que la cantidad de personas que ejecutan el proceso es suficiente?

5 ¿Considera usted que estas personas estan preparadas?

6 ¿Considera que todas las etapas de esdte proceso generan valor?

7 ¿cúal es la etapa que considera mas importante en el proceso?

8¿cúal es la etapa que considera menos importante en el proceso?

APÉNDICE 3

Herramienta propuesta para toma de tiempos.

Toma de tiempos																		
Fecha:	_____										Tamaño de la muestra	_____						
Proceso:	_____										Hora de inicio	_____						
Encargado:	_____										Hora final	_____						
Ayudante:	_____										Horas	<input type="checkbox"/>	Min	<input type="checkbox"/>				
Observaciones:	_____																	

Secuencia	Actividades	Lecturas										Total	Tiempo promedio	Tiempo Máximo	Tiempo Mínimo	Tiempo estandar	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
Total																	

Recursos Utilizados	<input type="text"/>	Tiempo requerido	Costo del recurso	Total		Suplementos personales	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="text"/>					Suplementos por fatiga	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="text"/>					Suplementos por retraso	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="text"/>					Total tolerancias	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Total General						Tiempo standart General	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Realizado por: _____
 Autorizado por: _____