

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO DE EMPAQUETADO PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS EN LA EMPRESA METROCOLOR S. A.”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional
de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Luis Adrian Rafael Muñoz

Asesor:

Ing. Eduardo Martin Reyes Rodriguez
<https://orcid.org/0000-0003-2050-9616>

Lima - Perú

2024

INFORME DE SIMILITUD






Page 2 of 91 - Integrity Overview

Submission ID trn:oid::1:2988324314

17% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Top Sources

- 15%  Internet sources
- 10%  Publications
- 14%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

DEDICATORIA

A Dios por la guía y la ayuda constante que me ha brindado siempre, y por permitirme
que una de las metas trazadas de titularme se ha posible.

A mi señor padre, Julio Rafael, que desde lo cielos ha sido mi luz y guía en todo
momento, quien desde muy pequeño forjo en mí, en hacer una persona de bien.

A mi señora madre, Karina Escalante, que ha sido la motivación más especial para mi
crecimiento profesional, y que, con sus oraciones y compañía han sido necesarias para continuar
en este sendero de éxito y triunfo.

AGRADECIMIENTO

Agradecido de Dios en primer lugar, por todas las experiencias de vida dadas, en mi caminar, por enseñarme que su voluntad es buena, agradable y perfecta.

A la compañía Metrocolor, de darme la oportunidad de desarrollarme y crecer profesionalmente, así también permitirme plasmar las mejoras realizadas en este trabajo de suficiencia profesional.

Agradecido del apoyo genuino que recibí por parte del equipo formado por ciertas personas claves de la compañía Metrocolor y el desarrollo dado en todo este trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

INFORME DE SIMILITUD	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS.....	7
RESUMEN EJECUTIVO.....	9
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	18
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA	34
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	70
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	81
REFERENCIAS	84

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Información general de la empresa.....	11
Tabla 2 Principales clientes de la empresa	17
Tabla 3 Composición del cartón corrugado.....	22
Tabla 4 Propiedades del papel	22
Tabla 5 Ventajas, desventajas y utilización de embalajes	23
Tabla 6 Ponderación de factores.....	28
Tabla 7 Stakeholders en el proceso de empaquetado.....	34
Tabla 8 Líderes de Metrocolor S.A.	35
Tabla 9 Compromisos atendidos en unidades de bolsas branding Año 2022	38
Tabla 10 Compromisos atendidos en unidades de Cajas autoarmables-grande Año 2022	38
Tabla 11 Compromisos atendidos en unidades de Cajas autoarmables-pequeña Año 2022.....	39
Tabla 12 Consumo de cajas de empaque y plancha zeta, para bolsas branding -Año 2022	40
Tabla 13 Consumo de cajas de empaque y plancha zeta, para caja autoarmable grande -Año 2022.....	40
Tabla 14 Consumo de cajas de empaque, para caja autoarmable pequeña -Año 2022.....	41
Tabla 15 Consumo de plancha zeta, para caja autoarmable pequeña -Año 2022	41
Tabla 16 Unidades contenidas en cajas de cartón para su distribución por tipo de producto	45
Tabla 17 Consumo de empaques y planchas zeta para el primer apilamiento por tipo de producto.....	49
Tabla 18 Unidades contenidas en el primer apilamiento por tipo de producto – zona manualidades.....	50
Tabla 19 Consumo de empaques y planchas zeta en el pallet final por tipo de producto	51
Tabla 20 Unidades contenidas en el pallet final por tipo de producto para su comercialización.....	52
Tabla 21 Consumo de empaques y planchas zeta en el contenedor por tipo de producto	54
Tabla 22 Unidades contenidas en el contenedor por tipo de producto para su comercialización	54
Tabla 23 Comparativo de cajas de empaque de cartón corrugado.....	58
Tabla 24 Elección del proveedor aplicando el método de ponderación de factores	61
Tabla 25 Apoyo principal para el plan de desarrollo de pruebas del empaquetado	62
Tabla 26 Unidades contenidas en el contenedor para su comercialización actualmente	66
Tabla 27 Análisis comparativo para determinar el % de aprovechamiento de carga para bolsas branding.....	76
Tabla 28 Análisis comparativo para determinar el % de aprovechamiento de carga para la gama de productos Metrocolor	77
Tabla 29 Costos iniciales Vs Costos aplicados en la mejora	78
Tabla 30 Costos total iniciales Vs Costos total aplicados en la mejora, en el año 2022.....	79
Tabla 31 Proyección de ahorro anual, implementado la mejora año 2022	80

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Valores de la empresa	12
Figura 2 Mapa de ubicación de la empresa.....	12
Figura 3 Organigrama de la empresa	13
Figura 4 Bolsas de papel.....	15
Figura 5 Catálogos.....	15
Figura 6 Caja autoarmable.....	16
Figura 7 Muestras aromáticas.....	16
Figura 8 Tipos de packaging.....	20
Figura 9 Aspectos de selección de un material.....	21
Figura 10 Dimensiones de palets.....	24
Figura 11 Tipos de contenedores más utilizados	25
Figura 12 Criterios para la selección de proveedores	27
Figura 13 Pensamiento Lean Six Sigma	29
Figura 14 Etapas de desarrollo de un proyecto Six Sigma	30
Figura 15 Pasos para análisis de costes	33
Figura 16 Lean six sigma – metodología DMAIC.....	36
Figura 17 Contenido – Bolsa branding.....	43
Figura 18 Contenido – Cajas autoarmables grande y pequeña	44
Figura 19 Empaque – Caja de cartón corrugado.....	45
Figura 20 Plancha cartón zeta.....	46
Figura 21 Proceso de empaque de bolsas branding	46
Figura 22 Encajonado de cajas autoarmables grande	47
Figura 23 Encajonado de cajas autoarmables pequeña	47
Figura 24 Medida del pallet.....	48
Figura 25 Base inicial de empaques en el pallet	48
Figura 26 Primer apilamiento de empaques en el pallet – zona manualidades.....	49
Figura 27 Apilamiento final de empaques en el pallet para su comercialización	51
Figura 28 Dimensiones interiores sistema internacional, contenedor de 40 pies.....	52
Figura 29 Distribución vista de planta de pallets finales en el contenedor para su comercialización.....	53
Figura 30 Cartón zeta Vs Cartulina foldcote	55
Figura 31 Prototipo de empaque – new box	56
Figura 32 Prototipos de empaques en pallet	56
Figura 33 Reducción longitudinal del pallet.....	57
Figura 34 Muestra de empaque - Proveedor Papelera del Sur.....	59
Figura 35 Muestra de empaque - Proveedor IC y P.....	59
Figura 36 Respuesta electrónica de rechazo de empaque -Proveedor IC yP	60
Figura 37 Plan de desarrollo de pruebas.....	62
Figura 38 Solicitud de inicio de pruebas de empaque para la mejora.....	63
Figura 39 Prueba de encajado de bolsas branding	64
Figura 40 Apilamiento palet inicial de prueba de encajado de bolsas branding	64
Figura 41 Apilamiento pallet final de prueba de encajado de bolsas branding.....	65
Figura 42 Distribución vista de planta de pallets finales en el contenedor implementado la mejora	66
Figura 43 Vista frontal de pallets finales en el contenedor implementado la mejora	67
Figura 44 Prueba de movilización de carga PT en planta.....	68

Figura 45 Prueba de movilización de carga PT fuera de planta.....	68
Figura 46 Prueba de control de calidad del empaque nuevo-actual.....	69
Figura 47 Resultado de pruebas para la aprobación del empaque	69
Figura 48 Comparativa de empaques para bolsas branding	70
Figura 49 Comparativa de empaques para cajas autoarmables grande	71
Figura 50 Comparativa de empaques para cajas autoarmables pequeña	71
Figura 51 Comparativa de empaques para cajas catálogos ésika.....	72
Figura 52 Comparativa de empaques para cajas catálogos cyzone.....	72
Figura 53 Comparativa de empaques para cajas catálogos lbel	73
Figura 54 Comparativa de empaques para embolsados de impresos	73
Figura 55 Comparativa de empaques para revistas gana	74
Figura 56 Vista planta de contenedores con carga de empaque iniciales Vs. nuevos empaques	75

RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo general del presente trabajo de suficiencia fue implementar la mejora en el proceso de empaque con la finalidad de reducir costos en la compañía Metrocolor S.A. Esta implementación, parte del registro de consumo alto, por separadores en el contenido del empaque, para lo cual se genera un desperdicio del 16% referente al material no reutilizable por plancha.

En el presente trabajo, se aplicó en primer lugar la metodología Lean Six Sigma, que permitió desarrollar las 5 fases descritas como DMAIC, que con ello se pudo conocer los procesos previos a la mejora y el desarrollo de simultáneas pruebas para la mejora. También se aplicó la metodología de ponderación de factores para la selección de proveedores, en cuanto al desarrollo solicitado de un nuevo prototipo de empaque, evaluándose diferentes, con ello determinándose el nuevo formato de empaque.

Logrando, suprimir el consumo de separadores, estandarizándose el empaque para toda la gama de productos que se procesan. Así también este empaque permitió un mejor aprovechamiento de carga para productos terminados en el contenedor, optimizando el espacio total y la comercialización mayor de productos. Impactando la mejora implementada en sus costos en el proceso de empaque, reflejándose un ahorro anual del 30.44%

NOTA

El contenido de la investigación no se encuentra disponible en **acceso abierto** por determinación de los propios autores, en concordancia con en el Texto Integrado del Reglamento RENATI (artículo 12), la Directiva N° 004-2016-CONCYTEC-DEGC que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, así como la Ley N° 29733, Ley de Protección de Datos Personales.

REFERENCIAS

Socconini, L. (2021). *Lean Six Sigma Management manual de certificación*. Barcelona, España:

ICG Margue, SL.

López Fernández, R. (2021). *Logística de aprovisionamiento 2da edición*. Madrid, España:

Ediciones Paraninfo, S.A.

Mauleón Torres, M. y Prado Larburu, M. (2021). *Logística inbound*. Madrid, España: Ediciones

Díaz de Santos.

Arenal Laza, C. (2022). *Transporte de larga distancia*. Córdoba, Argentina: Editorial Tutor

Formación.

Arenal Laza, C. (2022). *Gestión de proveedores*. Córdoba, Argentina: Editorial Tutor

Formación.

Castellanos Ramírez, A. (2021). *Logística comercial internacional*. Barranquilla, Colombia:

Editorial Universidad del Norte.

Rocha Medina, L., Gutiérrez Sánchez, A., Espitia Forero, F., Moya Espinosa, P., De Arco

Paternina, L., López Castro, L., Romero Pérez, P., Bernal Rodríguez, O., Hernández

Arango, E. y Martínez Álvarez. F. (2021). *Gestión empresarial de la cadena de*

suministro. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.

Rincón Soto, R., Molina Mora, F. y Villarreal Vásquez, F. (2021). *Contabilidad de costos*.

Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.

Sánchez Salinas, S. (2023). *Control de calidad y certificaciones industriales*. Almería, España:

Editorial Universidad de Almería.

Fouad, S. (2024). *Valor de la vida*. Mil millones de conocimientos.

https://www.google.com.pe/books/edition/Valor_de_la_vida/M4zvEAAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=1&kptab=overview.

Catino, G. (2023). *El día en que en el mundo prohibió al plástico*. Naucalpan, México: Innovación Editorial Laga.

Mecalux (20 de abril de 2020). *Tipos de embalaje en logística: primario, secundario o terciario*.
<https://www.mecalux.es/blog/tipos-de-embalaje-primario-secundario-terciario>

Malkum (2024). *Tipos de contenedores, usos y dimensiones* [Archivo de imagen].
<https://malkummx.com/tipos-contenedores-usos/>

Conekta (02 de agosto de 2023). *Claves para la evaluación y selección de proveedores para tu empresa*. <https://www.conekta.com/blog/seleccion-de-proveedores>

QuestionPro (02 de agosto de 2023). *Evaluación de proveedores: qué es y cuáles son sus beneficios*. <https://www.questionpro.com/blog/es/evaluacion-de-proveedores/>