

**Rediseño del modelo de caja con referencia M103218 para mejorar el proceso de
empaquete de producto de la empresa Virutex ilko Colombia S.A.S**

Angie Carolina Montenegro Ceballos

Leidy Julieth Lozano Moreno

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD
Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería
Ingeniería Industrial

2021

**Rediseño del modelo de caja con referencia M103218 para mejorar el proceso de
empaquete de producto de la empresa Virutex ilko Colombia S.A.S**

Angie Carolina Montenegro Ceballos

Leidy Julieth Lozano Moreno

Directora:

Ing. Natalia Molina Arévalo

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería

Ingeniería Industrial

2021

Nota de aceptación:

Firma presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Colombia, octubre de 2021

Dedicatoria

Este trabajo se lo dedicamos principalmente a Dios, por permitirnos llegar hasta el final de esta meta, día a día dándonos las herramientas necesarias para continuar en el hermoso

Proceso de formarnos como profesionales, se lo dedicamos a nuestros padres, por su apoyo incondicional, por su amor y sacrificio realizado para poder cumplir a cabalidad el sueño de ser ingenieras.

A nuestros amigos y familiares por estar siempre ahí para nosotros, acompañarnos y apoyar el espíritu que nos han dado durante este período de nuestras vidas.

Agradecimientos

Agradecemos profundamente a la ingeniera Natalia Molina, porque desde que iniciamos la formación ha estado presente para apoyarnos en todas las necesidades surgidas en el camino, con la mejor actitud y disposición.

A todas y cada una de las personas que contribuyeron a que el desarrollo de este trabajo fuera de la mejor manera, brindando su apoyo en conocimientos y sacando parte de su tiempo para este proyecto.

Contenido

Lista de tablas.....	9
Lista de figuras.....	10
Introducción	12
Planteamiento del problema.....	13
Hipótesis	13
Objetivos.....	14
Objetivo general.....	14
Objetivos específicos	14
Justificación	15
Metodología	16
Fundamentación conceptual y teórica.....	19
Antecedentes	19
Marco conceptual.....	21
Definiciones	21
Marco referencial	24

Diseño de procesos:	28
Reducción de costos.....	30
Desarrollo de la metodología	31
Propuesta de solución.....	32
Primera etapa: identificar y seleccionar la referencia de caja a rediseñar	33
segunda etapa: analizar el empaque de los artículos en la caja m103218	38
Tercera etapa: desarrollo del nuevo diseño de la caja m103218.....	40
Volumetría producto en caja	41
Tipos y propiedades de los corrugados.....	42
Cuarta etapa: implementación del nuevo diseño de la caja m103218	50
Pruebas realizadas con el nuevo diseño de caja.....	54
Prueba uno resistencia estibado	54
Prueba dos de resistencia con carga	55
Quinta etapa: resultados y seguimiento a la implementación de nuevo diseño	56
Análisis del comportamiento de los costos con el nuevo diseño	56
Indicador de no calidad	60
Conclusiones	77

Referencias bibliográficas	79
----------------------------------	----

Lista de anexos.....	801
----------------------	-----

Lista de Tablas

Tabla 1 compras de caja de cartón corrugado 2020 virutex ilko	34
Tabla 2 uso la referencia de caja corrugada m103218.....	36
Tabla 3 datos para graficar el diagrama de pareto defectos de no calidad 2020	37
Tabla 4 tipo de ondas y espesor de corrugado	42
Tabla 5 cotización oferente 1	44
Tabla 6 cotización oferente 2	45
Tabla 7 verificaciòn de medidas nuevo diseño	46
Tabla 8 verificación de resistencia	49
Tabla 9 prueba de resistencia	49
Tabla 10 datos para graficar el diagrama de pareto defectos de no calidad 2021	58
Tabla 11 tipo de defectos.....	61
Tabla 12 reducción del número de quejas vs en el mes del año anterior.	63
Tabla 13 defectos reportados para los años, 2020 y 2021 y clasificación según tipo de defectos	66
Tabla 14 cuadro resumen de reportes de no calidad clasificados por tipo de defectos	67
Tabla 15 reporté de indicador de no calidad mes a mes 2020 vs 2021	68

Lista de figuras

Figura 1 metodología de desarrollo del proyecto.....	18
Figura 2 metodología de desarrollo del proyecto.....	32
Figura 3 compras de todas las referencias de cajas de cartón virutex ilko	35
Figura 4 pareto defectos indicador de no calidad.	38
Figura 5 datos de medidas anteriores	39
Figura 6 ficha técnica del diseño actual	39
Figura 7 revisión del empaque del producto.....	40
Figura 8 Datos de medidas nuevas.....	41
Figura 9 Verificación	47
Figura 10 Paletizado	48
Figura 11 Verificación de disposición de los productos	48
Figura 13 Diseño actual	50
Figura 14 Diseño actual	51
Figura 15 Diseño nuevo	52
Figura 16 Nuevo diseño	52
Figura 17 Comparativo Antes y después de empaque	53

Figura 18 Prueba 1 de resistencia estibado	54
Figura 19 Prueba 2 de resistencia con carga	55
Figura 20 Comparación de precio	56
Figura 21 Proyección de ahorro	57
Figura 22 Pareto defectos indicador de no calidad 2021	60
Figura 23 Representación gráfica año a año de defectos de calidad por tipo de defecto	68
Figura 24 Análisis de indicador mes a mes	72
Figura 25 Solicitud de cobertura	74
Figura 26 Fechas de cobertura	74
Figura 27 Cambio de clase a “Descontinuado” del diseño anterior en QAD	75
Figura 28 Confirmación de la modificación de las fórmulas.....	75

Introducción

El trabajo de pregrado actual es con el fin de obtener el título de Ingeniero Industrial de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD enfocado en la línea de investigación de modelos de gestión organizacional, subdisciplina de gestión de tecnología, orientada en diseñar nuevos productos para satisfacer las necesidades del mercado.

La finalidad de este proyecto es disminuir el indicador de no conformidad del producto y reducir los costos de las cajas de cartón corrugado, a través de rediseño de la caja, la propuesta se realizó en la multinacional Virutex Ilko, ubicada en Caloto – Cauca, dedicada a la producción y venta de productos de aseo para el hogar, cocina y línea profesional. Para lograr este objetivo, se analizó la información disponible en el sistema QAD y se ejecutó trabajo de campo en el área de bodega (Virutex, 2021).

Se considera la intervención de las áreas involucradas, número de unidades almacenadas, referencias y cubicaje en distribución. Posterior al análisis de la información, se propuso el rediseño de una referencia de caja por el concepto de cambio de dimensiones y teniendo como principal objetivo disminuir el indicador de no conformidad del producto. Una vez disponibles los resultados de las referencias, se seleccionó el modelo con la mayor frecuencia de uso para la optimización de los recursos de la empresa con el fin de reducir los costos, finalmente se documentará el rediseño de la caja con referencia M103218.

Planteamiento del problema

“Virutex Ilko Colombia SAS” ubicada en una zona franca, multinacional chilena dedicada a la fabricación y comercialización de productos de aseo, cocina y línea profesional, identificó que la materia prima que tiene mayor participación en el almacenamiento son las cajas de cartón, además de representar un porcentaje considerable en costos de materia prima.

Para el proceso de fabricación tanto para los productos de aseo y cocina se requiere de diferentes componentes, ya sea semiproductos o materias primas en donde las de mayor consumo son paletizados, cajas de cartón, bolsas, stickers de transferencia o etiquetas con un alto volumen de venta tanto a nivel nacional e internacional, se identificó que el 33,81% de las reclamaciones de calidad se realizaron por aplastamiento en el material de empaque por vacío, a raíz de esto se genera una oportunidad de mejora con el fin de reducir el porcentaje de participación de la no conformidad en el producto. Teniendo en cuenta todo lo anterior la pregunta de investigación es:

¿Cómo rediseñar el modelo de la caja referencia M103218 de corrugado para la empresa Virutex Ilko Colombia S.A.S de tal forma que disminuya las no conformidades del cliente y los costos de materia prima?

Hipótesis

H1 Se logra reducir la cantidad de no conformidades del cliente y costos de materia prima mediante el rediseño de la caja M103218.

H0 No se logra reducir la cantidad de no conformidades del cliente y costos de materia prima mediante el rediseño de la caja M103218.

Objetivos

Objetivo General

Rediseño del modelo de caja con referencia (M103218) para mejorar el proceso de empaque de producto de la empresa Virutex ilko Colombia con el fin de disminuir el número de no conformidades que han sido motivo de reclamaciones por parte del cliente y reducción de costos asociados a la materia prima.

Objetivos Específicos

Identificar las fallas de calidad presentadas por el antiguo diseño de caja de la referencia M103218

Analizar la funcionalidad de la antigua caja corrugada, para evitar que ésta tenga vacíos y que puedan afectar el producto terminado.

Diseñar nueva referencia de caja corrugada, con base en los resultados de los análisis de funcionalidad de las cajas antiguas.

Implementar la nueva referencia en los procesos de empaque y evaluar el impacto de la nueva referencia en el proceso con relación al número de no conformidades y costos de materia prima.

Justificación

Este proyecto se enfocó en la reducción de no conformidades del cliente y por consiguiente en la reducción en costos, por lo que no solo se evidencian mejoras en la eficiencia de la operación logística, sino que también obtendremos un mejor aprovechamiento de la materia prima.

El alcance del proyecto se lleva a cabo desde el estudio hasta su análisis de viabilidad; Tanto en su diseño como en su impacto económico, en base a la información que brinda la empresa es necesaria para desarrollar las distintas variables.

Para finalizar, con la implementación de este proyecto buscamos que los beneficiados sean tanto la empresa como el cliente final, pues al lograr caracterizar los productos entregados por su impecable presentación la satisfacción del cliente abrirá nuevas negociaciones y fidelización de estos; es decir al entregar productos a conformidad, por el buen embalaje y precisión en el mapa de empaque el producto terminado no sufrirá traumatismos en el proceso logístico y de distribución, logrando la reducción en los defectos de calidad reportados en el año 2020. (Virutex, 2020a).

Metodología

Para el desarrollo del proyecto, el nuevo rediseño de la referencia M103218 tendrá en cuenta la evolución estructural de la caja de cartón ondulado, mientras que en el diseño del nuevo embalaje se debe considerar tanto el uso como los requisitos, teniendo en cuenta la finalidad prevista. El objetivo del proyecto era producir una caja de cartón ondulado que le permitiera resistir fuerzas al ser sometidas con diversas cargas por apilamiento, ya sea durante el transporte o la manipulación; el almacenamiento se realiza en el centro de distribución.

Se estudiarán los problemas con los que se encuentran hoy algunos envases y se desarrollará un nuevo diseño más ergonómico para dar solución y asegurar un uso más práctico y eficiente. A continuación, se muestran los pasos que componen la metodología de desarrollo del proyecto.

Etapas uno identificar y seleccionar la referencia de caja a rediseñar: Identificar entre todas las referencias de caja corrugada que utiliza la empresa Virutex Ilko para el empaque de producto terminado cuál es la que tiene mayor participación en el indicador de no calidad, es decir que tipos de productos son los que mayor participación tienen en el indicador de no calidad y en qué referencia de caja se empaca.

Cuando tengamos la información, usaremos la herramienta de diagrama de Pareto con los datos que obtenidos realizaremos un análisis en donde haremos una comparación de los resultados con el fin de determinar el enfoque del proyecto y de esta manera poder obtener un objetivo específico; es decir ubicar las principales causas que influyen en el aumento del indicador de no calidad generando incrementos en los costos de manufactura y administración.

Adicional a esto evaluaremos las restricciones que presentan los modelos de corrugados lo cuales tiene unas condiciones puntuales de almacenamiento y que comprometen la calidad del producto. Estas consideraciones deben establecerse en un ambiente laboral en sinergia con los trabajadores de la empresa con sus clientes, debido a que no todas las cajas tienen las mismas especificaciones en cuanto a dimensiones y resistencia, lo cual da paso a que los clientes sean exigentes con la entrega de su pedido. Los parámetros que se deben tener en cuenta para el desarrollo del proyecto son: largo, ancho, alto, peso, áreas, volúmenes, resistencia a la presión y aplastamiento; todo lo anterior con el fin de tener en cuenta la mayor cantidad de factores y que el proyecto conduzca a la reducir los costos.

Etapas dos analizar el empaque de los artículos en la caja M103218: En esta etapa se ubicaron los seis artículos de escobillones que se empacan en la caja y se realizó una revisión en ancho, largo y alto en el empaque y producto, identificando las partes que generan los vacíos debido al tamaño de la referencia, finalmente analizamos que el empaque no estuviera averiado por el peso del contenido y de ser así aumentar la resistencia.

Etapas tres desarrollos del nuevo diseño de la caja M103218: Para este desarrollo del proyecto realizamos la toma de volumetría de la caja M103218 con el fin de definir el alcance de la modificación. En esta etapa se solicitó al área de abastecimiento el levantamiento de cotizaciones según las medidas y pesos que van a contener.

Etapas cuatro implementaciones del nuevo diseño de la caja M103218: Contando ya con las nuevas medidas de la referencia de caja M103218 y después de la gestión de cotización del área de abastecimiento se realizaron pruebas en firme con las muestras entregadas por los proveedores quienes con los datos de peso que va a soportar el empaque, realizan las diferentes pruebas de resistencia en los laboratorios

especializados en este tipo de pruebas para determinar la clave. Finalmente, nosotros con el material validamos que la clave sugerida por el proveedor soporte el producto que va a contener y dar el aprobado para que nos envíen la ficha técnica.

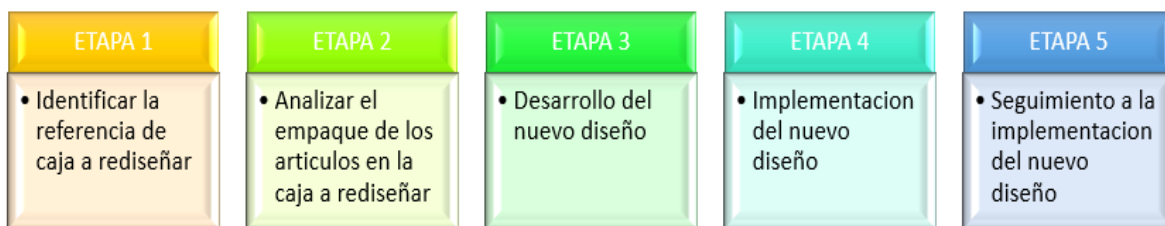
Durante el desarrollo del proyecto fue necesario realizar las siguientes pruebas:

- Verificación de medidas
- Empaque
- Resistencia
- Apilamiento

Etapas cinco seguimientos a la implementación de nuevo diseño: Una vez realizadas las pruebas se informa al área de abastecimiento la aprobación de las muestras y el cambio en las medidas de la caja M103218. Por manejo de control de inventario se solicita la generación de un nuevo código a logística y costos para la modificación en el sistema y de esta manera poder hacer seguimiento al nuevo diseño.

Figura 1

Metodología de desarrollo del proyecto



Fuente: Autoría Propia (2021)

Fundamentación conceptual y teórica

Antecedentes

La gestión de inventarios es un tema de estudio en las organizaciones debido a que implica garantizar las existencias de cualquier material o producto terminado necesario para la operación de la planta sin que se vea afectado el almacenamiento en los centros de distribución; ya que estos generan un impacto directo en los costos de la empresa, incluso pueden representar pérdidas. Para la implementación de nuevas estrategias de mejora en la gestión de inventarios en una organización se realizaron estudios en proyectos de investigación y desarrollo universitarios, como en el campo del pos-comercialización. El inventario es esencialmente una gran parte de los activos que posee una empresa. Sin embargo, los proyectos de investigación y los diferentes niveles se enfocan en otros temas de la logística, que a menudo se identifican con la utilización del espacio, la mejora del servicio al cliente, los sistemas de almacenamiento, el inventario, etc. Inventario, política de inventario, entre otros componentes.

Gómez y Giraldo (2009) realizaron un planteamiento para mejorar la gestión de inventarios en una empresa que se especializa en desarrollar planes de investigación sísmica en Colombia. El proyecto está enfocado en el almacenamiento de herramienta necesaria para la exploración sísmica con el fin de recolectar datos sísmicos 2D y 3D para la exploración de yacimientos de hidrocarburos y minerales. El proyecto se basa en identificar los principales puntos relacionados con la gestión de inventarios actualmente aplicados al mantenimiento de maquinaria y equipos y definir las principales variables para diseñar un sistema de gestión de inventarios para la administración de suministros completos.

Finalmente, el análisis concluyó que la oferta puede mostrar ahorros, pero esto no significa que sea cíclica por cambios en los datos de que dispone la empresa, sino que es una

propuesta viable y de largo plazo. También se hacen recomendaciones con respecto al registro y control de materiales, maquinaria y equipo que se eliminarán o almacenarán para mantener el control de acuerdo con la directiva propuesta.

En este orden de ideas, Gutiérrez y Vidal (2007) muestran un panorama de tipos de gestión para el diseño de parámetros a controlar en inventarios de materias primas y productos terminados en cadenas de suministro en función de la variabilidad de los tiempos de demanda y oferta. Examinaron cuatro tipos de modelos basados en los siguientes factores: demanda aleatoria, tiempo de entrega, pautas de inventario y modelos para la gestión de inventario.

En resumen, los autores logran alcanzar ahorros tanto físicos como económicos, así como mejorar la parte del proceso logístico encargado de la distribución de mercancía.

El tiempo de pedido en el sistema fue en promedio 120,6 segundos y con la solución brindada se ha logrado reducir a 107,4 segundos lo que supone un ahorro de casi un 11% en el tiempo por cada pedido.

Marco Conceptual

Definiciones

Homologación: comparar algo con otro que tiene características comunes relacionadas con su naturaleza, función o clase.

Cartón corrugado: El cartón corrugado está hecho de papel hecho de fibras de celulosas vírgenes o recicladas. Se compone de una combinación de dos láminas denominadas "capas" fijadas sobre cartón ondulado. Estas tres capas de papel están juntas de una manera que proporciona una mejor estructura general que las capas individuales. Telecajas (2017).

Volumetría: Es el proceso de medir y determinar el volumen. Por otro lado, el volumen es el volumen que representa la extensión de un objeto en términos de altura, ancho y largo, tomando metros cúbicos como unidades. Julian Perez-Porto y Maria Merino (2017).

Materia prima: Corresponde a todo lo que se obtiene directamente de la naturaleza y que posteriormente se somete a un proceso de transformación a través de operaciones industriales para ser un bien de consumo final. María Estela Raffino (2020).

Inventario: Es una información que contiene un listado detallado de forma organizada y valorizada de los elementos con lo que cuenta una compañía o unidad de negocio. Esta información es fundamental para actividades operativas de las industrias.

GestioPolis.com (2020).

Optimización: encontrar la mejor forma de realizar una actividad. Julian Perez Porto y Anna Guardi. (2009).

Reducción de costos: Dependiendo del servicio o producto de la empresa, las estrategias pueden variar, cada toma de decisiones en el proceso para el perfeccionamiento de productos afecta los costos. Barrett R. Crane (2019).

Planeación: Cumplir con la misión de la organización utilizando los recursos productivos de la empresa de la manera más eficiente y efectiva. Nahmias, S., Castellanos, A. T., Murrieta, J.E.M., Hernández, F. G. , Nudiug , B. , Juaárez , R.A , & Milanés , J. Y. (2007).

Bodega: El lugar donde se reciben, almacenan y trasladan materias primas, materiales y productos semiacabados al lugar de consumo del consumidor en el exterior o en el interior. Una bodega es un espacio destinado a almacenar diferentes tipos de mercancías en determinadas condiciones. (Desconocido, 2020).

Gestión de almacén: La gestión de almacén se puede definir como el proceso logístico responsable de recibir, almacenar y transportar dentro de un mismo deposito, también se encarga de procesar la información que se genera en cada proceso. (López, S.)

Diseño: Se define como la transición basada en los requisitos de productos y servicios, tales como:

especificaciones, normativas y requisitos implícitos en las características distintivas de un producto o servicio debido a un cliente específico. Certificación SDT Global (2019).

Rediseño: El rediseño puede deberse a que el creador no estaba satisfecho con su diseño y luego decidió empezar de nuevo. Florencia Usha (2015).

QAD: Es una suite de ERP especializada, diseñada principalmente para los fabricantes. Se centra en seis industrias:

- Automóvil
- Productos de consumo
- Comida y bebida
- Alta tecnología
- Industrial
- Ciencias de la vida

QAD es una opción si la empresa encaja en una de estas industrias. Si no, probablemente sea mejor buscar otras opciones. QAD vs. SAP - Diferencias entre las aprobaciones de ERP (2017).

Diagrama de Pareto: herramienta que permite priorizar los problemas o sus causas. Pareto, V. I. L. F. R. E. D. O. (1848).

Clave: Indica el espesor del corrugado identificado por los proveedores de cartón de esta manera 450k, 540k, 620k, 720k, 790k y 930k siendo esta última la más resistente.

Resistencia: Usamos este término para definir el aguante que tiene el diseño de la caja al ser expuesto al apilamiento una encima de la otra.

Producto: Propuesta innovadora, ya sea un bien o servicio que tiene un valor significativo para el cliente cumpliendo con unas características específicas.

Margen de contribución: Se refiere a un cálculo matemático que determina que tan rentable esta la empresa. Básicamente es la resta que realiza entre el precio que se determina al producto y los costos variables, ese valor debe solventar los costos fijos de una empresa, como lo son los servicios, el alquiler, los salarios, el mantenimiento entre otros, y debe quedar un excedente que representaría la ganancia para la empresa.

Ramírez P., Carlos Jaime (1988) <https://hdl.handle.net/11404/4055>

Costo variable: Se refiere a los gastos que están en constante cambio, aumentan o disminuyen dependiendo de la producción de las empresas, como por ejemplo las compras de materias primas e insumos.

Ramírez P., Carlos Jaime (1988) <https://hdl.handle.net/11404/4055>

Costos Fijos: Se refiere a gastos que no se pueden evadir, que son necesarios efectuar, como ejemplo el pago de servicios, alquiler de bodegas entre otros.

Ramírez P., Carlos Jaime (1988) <https://hdl.handle.net/11404/4055>

Marco Referencial

A continuación, se presentan las siguientes referencias bibliográficas que suministran la información necesaria para la realización de métodos y actividades objeto de este trabajo, los siguientes documentos se convierten en herramientas para el desarrollo y la implementación del proyecto en donde buscamos crear el diseño óptimo para el producto.

Pérez, M. A., Raya, G. M., & Romero, E. (2016). Producción de cajas de cartón.

Este documento nos habla del proceso de producción de cajas de cartón; brindando información sobre la maquinaria y equipo utilizado.

APELLIDO, Y. N., & CARGO, Y. D. (2017). TEMA I.-HISTORIA DEL PAPEL.

Con la lectura de este artículo buscamos conocer los distintos aspectos de la fabricación del papel, lograr identificar las materias primas que se utilizan en la fabricación de los distintos tipos de papeles y cartones, estudiar las etapas necesarias para la obtención del producto final y el equipamiento que se utiliza.

Arévalo, A. Y. (2016). El empaque: Factores para el diseño de empaques. Ediciones de la U.

Este documento presenta la clasificación de los envases para que se puedan identificar sus constituyentes y elementos relacionados con el diseño, fabricación, comercialización, sistema de uso y obsolescencia y fin de vida.

Trull Domínguez, Ó., Peiró Signes, A., Segarra Oña, M. D. V., & Ladera Pescador, M. D. A. (2019, September). Aprendizaje de la metodología Lean mediante la simulación de un proceso de embotelladora. In IN-RED 2019. V Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red (pp. 638-648). Editorial Universitat Politècnica de València.

Para comprender la metodología 6 sigma y su implementación en el proyecto de mejora de cajas de cartón referencia M103218, se hace referencia artículos en donde muestran los procesos de planificación, implementación y desarrollo de la actividad descrita, se conocen los resultados.

Guerrero Valenzuela, M., Hernandis Ortuño, B., & Agudo Vicente, B. (2014). Estudio comparativo de las acciones a considerar en el proceso de diseño conceptual desde la ingeniería y el diseño de productos. Ingeniare. Revista chilena de ingeniería, 22(3), 398-411.

Con el fin de conocer los modelos implementados en el desarrollo del diseño de un producto, se indaga sobre este artículo en donde se analizan las fases en diferentes perspectivas, este estudio está basado en la evaluación de entradas para dar resultados desde dos aspectos de la ingeniería y diseño industrial. En el diseño uno de los objetivos principales es lograr la satisfacción del cliente y cumplir con las necesidades al tiempo que satisfacen el sistema específico. La identificación efectiva de las exigencias del consumidor que van muy de la mano con las especificaciones y funcionalidad. Hernández R. (2014).

González, H. D. L. (2016). Metodología de la investigación: propuesta, anteproyecto y proyecto. Ecoe Ediciones.

A partir del estudio del problema y su metodología, según el autor, la investigación la búsqueda sistemática de información acerca de un fenómeno, cuya definición es válida para la investigación, tanto en enfoques cualitativos como cuantitativos. Los métodos cuantitativos se basan en el conteo, medición y experimentación. Los procesos cualitativos son "espirales" o cíclicos, en los que los pasos dados se afectan entre sí y no son secuenciales. En los métodos cuantitativos, el método que se estudia es específico y se define al inicio del estudio. También los supuestos se establecen de antemano, es decir, antes de la recopilación y el análisis de datos. La recopilación de datos se basa en el cálculo y el análisis en operaciones estadísticas. La investigación cuantitativa debe ser lo más "objetiva" posible, evitando la predisposición a influir en los investigadores u otros. En la investigación cuantitativa, el objetivo es ampliar los resultados encontrados en un grupo a una comunidad más grande. El objetivo principal de la investigación cuantitativa es construir y probar teorías. Los métodos cuantitativos utilizan el razonamiento lógico o deductivo.

Makwana, AD y Patange, GS (2021). Una revisión de la literatura metódica sobre la aplicación de Lean y Six Sigma en varias industrias. Revista australiana de ingeniería mecánica, 19 (1), 107-121.

Lean Six Sigma busca lograr la satisfacción del cliente y los resultados centrales al reducir el desperdicio, la alteración o variación en el proceso, el tiempo del ciclo del proceso, mediante el uso de la estandarización y el flujo y, por lo tanto, crea una ventaja competitiva para las organizaciones. Lean Six Sigma es aplicable en el lugar donde existen variaciones y desperdicio, y todos los empleados o el personal de la empresa deben participar. Lean Six Sigma es una combinación de 'Lean' y 'Six Sigma'. Six Sigma ayuda a reducir la variación del proceso, mientras que Lean ayuda a eliminar o reducir el desperdicio. Por lo tanto, los principios de Lean Six Sigma ayudan a mejorar la eficiencia y la calidad del proceso. Esto ha sido investigado empíricamente por varios investigadores. En este trabajo se ha tratado de recopilar sistemáticamente el trabajo realizado por los investigadores en el área de Lean six sigma y Lean Manufacturing y su impacto en el Desempeño Organizacional. Además, también se han explorado los aspectos de investigación futura en el escenario de la fabricación ajustada.

STOTZ, F., & MONTAÑEZ, R. (1979). Estudio sobre factores que influyen en la resistencia a la compresión de cajas de cartón corrugado.

El estudio se realiza sobre los métodos y ensayos usados en la fabricación del cartón corrugado, en donde el objetivo principal es implementar el control de calidad en el producto en todos los procesos productivos para asegurar que el producto terminado cumpla con las especificaciones requeridas por el cliente. Asegurar que las actividades utilizadas en la elaboración del producto se mantengan a un nivel de calidad mediante la aplicación de procesos de fabricación adecuados. Desarrollar e Implementar métodos para la inspección

oportuna de productos rechazados dentro de los procesos internos y rechazos de clientes, así como acciones preventivas y correctivas. Mantener registros completos y accesibles, para demostrar que se ha logrado y mantenido el nivel de calidad esperado.

Stagnaro, R. (2007). Cajas de cartón corrugado [14 de noviembre de 2007].

En esta presentación nos enseñan los espesores, dimensiones, tipos de cartón correctos que deben usarse para un estibado y mejor desempeño y los factores externos que reducen la resistencia de una caja.

Diseño De Procesos:

La finalidad del diseño de los procesos es definir cómo se van a producir bienes o servicios cumpliendo con las necesidades del cliente tanto interno como externo. Por supuesto es necesario abarcar las especificaciones del producto, las restricciones de costos, operacionales y administrativas. El proceso elegido e implementado debe representar un impacto duradero en la eficiencia y producción, debe ser adaptable al cambio, tener un impacto positivo en los costos asociados al proceso, sin reducir la calidad de los productos y/o servicios ofertados por la empresa.

Este tipo de decisiones generalmente se toman en una de las siguientes situaciones:

- Al realizar modificaciones importantes en el producto.
- El comportamiento del mercado.
- Cuando la proyección en ventas cambia.
- Cuando el margen de contribución de la empresa se ve afectado.
- Cuando las industrias dedicadas al mismo sector implantan nuevas herramientas o maquinarias.

- Cuando el comportamiento de las compras implica incrementos que impactan en los costos asociados a la producción del producto final.

(Carro, R. y González Gómez, D.A, 2012).

Diseño del Producto.

El objetivo principal es mejorar la calidad, competitividad y posicionar la marca Virutex Ilko en el mercado colombiano y extranjero. De acuerdo con Chacon (2018) El diseño de producto está compuesto por etapas que dan cumplimiento funcional, económico, técnicas entre otros. Considerando las siguientes etapas para en este proceso:

Definición estratégica: Describe cómo se va a hacer el producto según a las estrategias y el alcance de la empresa.

Diseño de concepto: En esta etapa se definen las características generales del producto que se va a diseñar. Es un proceso innovador que se lleva a cabo a través de lluvia de ideas, análisis de funcionalidad y dummie.

Diseño en detalle: Define los componentes del producto tales como los materiales, modelos de fabricación, prototipos entre otros.

Validación: Se realiza una validación del diseño respecto a la funcionalidad, pruebas técnicas, calidad del prototipo.

Producción: Se establece la planeación y plan de producción.

Pruebas piloto. - Mercado: Envíos de muestras del producto terminado.

Reducción de costos.

Lo básico a considerar es que los niveles de mayor calidad no implican un costo más alto, sino un viceversa, con niveles más altos de calidad, se logrará una mayor productividad y por lo tanto un mejor costo, logrando satisfacer expectativas y la propuesta de valor a los clientes. La implementación del método Kaizen para prevenir, detectar y tratar el desperdicio es primordial para una compañía que tiene la intención de lograr un mayor valor agregado en sus procesos, productos finales, mejores márgenes de contribución, beneficios para los empleados y niveles de satisfacción más altos. La reducción de costos sencillamente es la búsqueda constante desde diferentes áreas de la empresa en mejorar la rentabilidad de la misma. Esta es la razón por la cual la implementación de la filosofía de Kaizen sobre procesos de mejoramiento continuo.

Los precios bajos, el servicio al cliente y la calidad de los productos no componen las ventajas competitivas en la actualidad, pero son bases fundamentales para enfrentarse al mercado y ser competitivos. Reducir los cambios de tiempo de cambio para hacer lo que requiere el mercado es lo que está determinando actualmente la delantera competitiva. Esto implica que es necesario bajar los costos y no la competencia, también estar en constante monitoreo del comportamiento del mercado para reaccionar justo a tiempo. La implementación de sistemas de mejora continua cuenta con liderazgo y compromiso de gestión de alto nivel, así como un fuerte apoyo y sensibilización a cada una de las áreas que componen una empresa. (Kaizen. Detectando, evitando y tratando residuos - Mauricio Lefcovich - www.lineapolis.com, 2004).

Desarrollo de la metodología

Se ha identificado que durante los últimos meses (desde enero a septiembre) han presentado reportes de no conformidad equivalentes a un 4,5% aproximadamente de producto terminado, el incremento se ha detectado al realizar un análisis comparativo del indicador de no calidad, los resultados obtenidos de un año para otro. Después de consultar esta situación con el responsable de calidad, se llega a la conclusión de que puede haber alguna deficiencia en las dimensiones de la caja. Este incremento en el indicador de no calidad ha repercutido directamente sobre los costos, generando un aumento en los costos de no calidad debido a los reprocesos que se han realizado por esta causa. Para la identificación del defecto más representativo o los defectos más representativos mejora usamos la herramienta llamada Lean Seis Sigma. Se pueden diferenciar tres tipos de defectos en función de su origen, de acuerdo con su autor "Mas Cabo, B. (2019)".

Fallos internos: Se refiere a reprocesos necesarios por errores internos con el fin de redireccionar la operación y eliminar la falla. Normalmente son causados por errores humanos y siempre son resueltos antes de salir de planta.

Fallos externos: Son errores ocasionados dentro de planta, pero que a diferencia de los errores internos, no son detectados en la fábrica si no son identificados por el cliente final, donde es necesarios que la compañía ofrezca un servicio post venta que mitigue el impacto de la falla, por ejemplo una reposición.

Los desperdicios en general: Se refiere a acciones innecesarias que se realizan en repetidas ocasiones dentro de la planta y que se pueden eliminar, mitigar o evitar. Dichas acciones no tienen un impacto directo con el cliente final, pero que al analizarlos representan un costo adicional y en ocasiones puede ser considerable.

Para el desarrollo de este proyecto los costos de no calidad que impactan a Virutex Ilko serían de tipo fallo externo, debido que el cliente son los que detectan que las cajas de cartón corrugado no cumplen con los requisitos especificados en el cierre de la negociación, quienes recibían con averías los productos por daños en el transporte como aplastamiento del material de empaque, mala apariencia del producto, producto no funcional, mala identificación del producto, con el código de barras errado, precio equivocado, con faltantes o sobrantes por presentación, captura de lógica incorrecta (Plataforma colaborativa que garantiza una gestión oportuna, eficiente y de calidad del portafolio de productos entre socios comerciales), por lo que se activa el protocolo de PQR y se debe dar respuesta al requerimiento del cliente y lograr corregir el error identificado por el consumidor. Logyca (2021).

Propuesta de solución: Inclusión de la metodología lean six sigma

Teniendo en cuenta las fases definidas en la metodología capítulo 2 se busca lograr una sinergia entre cada una de las fases y la metodología a usar.

A continuación, se realiza la definición de cada una de las etapas del lean seis sigma

Figura 2

Metodología de desarrollo del proyecto



Fuente: Autoría Propia (2021)

Primera etapa: Identificar y seleccionar la referencia de caja a rediseñar

Identificar de entre todas las referencias de caja corrugada que utiliza la empresa Virutex Ilko para el empaque de producto terminado cuál es la que tiene mayor participación en el indicador de no calidad, es decir que tipos de productos son los que mayor participación tienen en el indicador de no calidad y en qué referencia de caja se empaca.

Para ello fue necesario hacer levantamiento de toda la información acerca de las cajas que se tenían en existencia, como la cantidad del inventario, cantidad de compras de cajas por trimestre del año 2020, cuáles son los artículos que se empacan en ese tipo de referencia de cajas, medidas de cada una de las cajas y cuál sería la propuesta de dimensiones de caja.

Virutex Ilko cuenta con algunos clientes que tienen una serie de especificaciones para el empaque de sus productos, una de ellas es que la empresa debe marcar el corrugado con el logo de la empresa (cliente), esto lo exigen los clientes por cuestión de manejo de inventario en sus respectivas bodegas de almacenamiento. Lo anterior conlleva a excluir del estudio a este tipo de clientes, puesto que estos corrugados deben cumplir con ciertas características y no están sujetas a cambio; por tal razón, el número de referencias a evaluar son nueve.

Se solicita al área de compras el número de cajas corrugadas compradas en los cuatro trimestres del 2020 y se realiza cuadro resumen con la información como se visualiza en la tabla 1:

Tabla 1*Compras de caja de cartón corrugado 2020 Virutex Ilko*

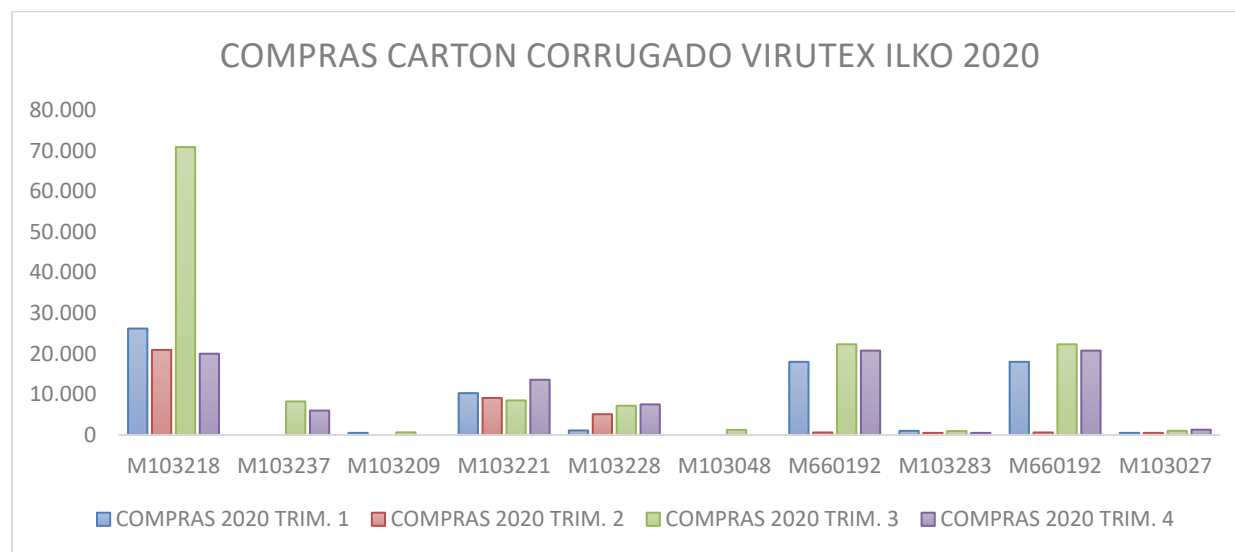
COMPRAS 2020					
REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	RIM. 1	TRIM. 2	TRIM. 3	TRIM. 4
M103218	M103218 CAJA ESCOBA ZULIA *48 MARAVILLA S/CABO	26.200	20.930	70.904	20.002
M103237	M103237 CAJA PALA VIRUTEX X 20 SIN LOGO	0	0	8.245	6.000
M103209	M103209 CAJA GENÉRICA RECOGEDOR C/CABO METÁLICO X13	500	0	637	0
M103221	M103221 CAJA GENÉRICA RECOGEDOR C/CABO 2014	10.290	9.100	8.498	13.587
M103228	M103228 CAJA ZULIA MARAVILLA *25	100	5.100	7.184	7.515
M103048	M103048 CAJA ESCOBA ECONÓMICA PODEROSA VIRUTEX	0	0	1.235	0
M660192	M660192 CAJA GENÉRICA 42*30.5* 41.6	8.000	600	22.322	20.766
M103283	M103283 CAJA PARA MOPA LÍDER	1.000	500	946	500
M103027	CAJA PARA MOPA A GRANEL *70 Y 100 UDS	500	500	1.000	1.282

Fuente Autoría Propia (2021)

Con base en la información suministrada en la Tabla 1. Compras de caja de cartón corrugado 2020 virutex Ilko, se realiza gráfico, con el fin de manera ilustrativa identificar las referencias de cajas corrugadas con mayor volumen de compra.

Figura 2

Compras de todas las referencias de cajas de cartón Virutex Ilko



Fuente: Autoría Propia (2021).

Se identificó que la referencia M103218 obtuvo una participación del 40% en las compras realizadas para el 2020 con un total de 136.036 unidades de cajas compradas, seguido de la referencia de caja M660192 con una participación del 18% en el volumen de compras. Se determinó a través de la data en qué productos terminados se usa la referencia de caja corrugada M103218, como se visualiza en la tabla 2:

Tabla 2

Uso la referencia de caja corrugada M103218

CAJA	DESCRIPCIÓN 1	ARTÍCULO	DESCRIPCIÓN 2
M103218	M103218	1005834	ESCOBILLON ECONOMICO ROJO
	CAJA ESCOBA ZULIA		CLÁSICA - VIRUTEX
	CAPACIDAD 48 UNIDADES	1006241	ESCOBILLON ECONOMICO AZUL
			CLÁSICO VTX
		1005784	BASE INSERTADA ESCOBA TRADIC-
			ZULIA-FIBRA ROJA
		1005795	ESCOBILLON ZULIA ECOLÓGICO-
			CLAS VTX
		1005353	ESCOBILLON MULTIUSOS VIRUTEX
			PRO SUAVE
		1005257	ESCOBILLON ECONOMICO
			CONVENIENTE-CLAS VTX

Fuente Autoría Propia (2021)

En la siguiente tabla mencionamos los defectos reportados durante el 2020 en el indicador de no calidad, frecuencia de recurrencia de cada uno, es decir cada de los reportes generados por el cliente final y reportados a la empresa, cálculo del porcentaje de participación y cálculo del porcentaje acumulado, esto con el fin de usar la herramienta gráfico de Pareto, permitiéndonos separar los defectos más relevantes de aquellos que no tienen importancia, basados en que el 20% de las causas genera el 80% de las consecuencias.

Tabla 3

Datos para graficar el diagrama de Pareto defectos de no calidad 2020

DATOS PARA GRAFICAR EL DIAGRAMA DE PARETO INDICADOR DE NO CALIDAD 2020					
IDENTIFICADOR	DESCRIPCION CAUSAL	FRECUENCIA	%PARTICIPACION	ACUMULADO	%ACUMULADO
	DAÑO EN EL PRODUCTO EN EL				
2	TRANSPORTE	494	48.53%	494	48.53%
	APLASTAMIENTO DEL MATERIAL DE				
14	EMPAQUE POR VACIO	310	30.45%	804	78.98%
	NO SOLICITADO ERROR DE DIR. -				
9	COMERCIAL	59	5.80%	863	84.77%
8	MALA APARIENCIA DEL PRODUCTO	45	4.42%	908	89.19%
6	FALTANTE DE UNIDADES	27	2.65%	935	91.85%
3	ERROR DE FACTURA	24	2.36%	959	94.20%
	PERDIDA DE MERCANCIA NO				
11	TRASLADAR	22	2.16%	981	96.37%
1	CODIGO DE BARRAS ERRADO	15	1.47%	996	97.84%
12	PRECIO ERRADO	13	1.28%	1009	99.12%
7	FALTANTE Y SOBRANTE - LOGISTICA	4	0.39%	1013	99.51%
13	SOBRE STOCK	2	0.20%	1015	99.71%
	ERROR TRANSPORTADORA -				
4	LOGISTICA	1	0.10%	1016	99.80%
5	ERROR VENDEDOR	1	0.10%	1017	99.90%
10	NV-DIFERENCIA DE PRECIO	1	0.10%	1018	100.00%

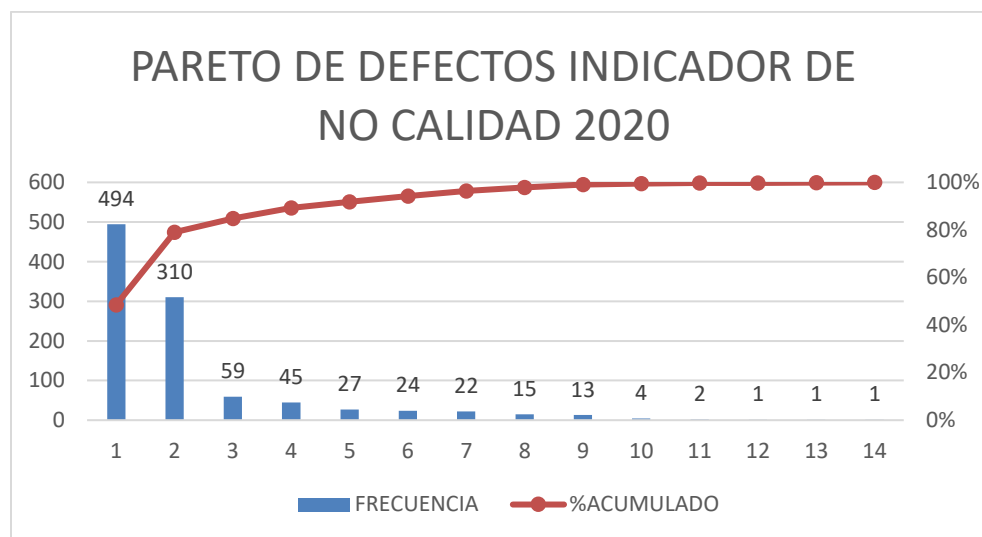
Fuente. Autoría Propia (2021)

Como se evidencia el 79% de los problemas es debido a daño al producto en el transporte y aplastamiento del material de empaque por vacío, nos encamina a plantear propuesta de mejora de rediseñar la caja con mayor volumen de compra, en este caso la M103218.

A continuación, observamos el gráfico de Pareto con base en los datos reportados en la tabla tres:

Figura 3

Pareto defectos indicador de no calidad.



Fuente: Autoría Propia (2021)

Segunda etapa: Analizar el empaque de los artículos en la caja M103218

Después de identificar que el 87,68% de los reportes en el indicador de no calidad radican solo en dos defectos, se consideró necesario la implementación del rediseño de la caja M103218 siendo esta una oportunidad de mejora viable que impactaría positivamente en la reducción de participación del daño en el producto durante el transporte y el aplastamiento del material de empaque por vacío.

Para el desarrollo de etapa se ubicaron los seis artículos de escobillones que se empacan en la caja y se realizó una revisión en el empaque y producto en el ancho, largo y alto, identificando las partes que generan los vacíos debido al tamaño de la referencia de caja usada.

Figura 4

Datos de medidas anteriores

MEDIDAS ANTERIORES		
LARGO	ANCHO	ALTO
mm	mm	mm
630	305	515

Fuente: Autoría propia (2021)

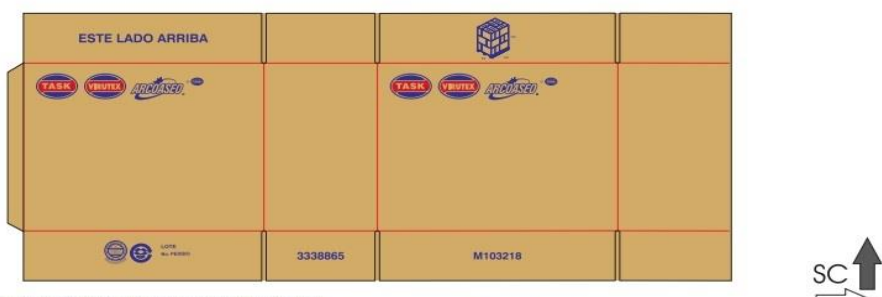
Figura 5

Ficha técnica del diseño actual


 Dpto. Diseño Gráfico
División Corrugado-Cali




 by 



FAVOR ANTES DE IMPRIMIR VERIFICAR DIMENSIONES, COLORES, TEXTOS Y COORDINACIONES DE ESTA FICHA. NORMA: LOS COLORES SON PARA ADOBE Y NO CORRESPONDEN EXACTAMENTE A LA IMPRESIÓN DE LA CAJA. LAS MEDIDAS DE LAS CAJAS TIENEN UNA TOLERANCIA DE +/- 3 mm.

CLIENTE: VIRUTEX ILKO COLOMBIA SAS	CÓDIGO CLIENTE: 100024415	REF: M103218 ESC 2/14 X 48 5N CABO	CÓDIGO: 3338865	MEDIDAS INTERNAS: 63.0 x 29.0 x 49.5 cm
COLOR 1: ROJO GCM 174	COLOR 2: AZUL GCM 31	COLOR 3:	COLOR 4:	
No. BANDA 1:	No. BANDA 2:	No. BANDA 3:	No. BANDA 4:	
No. TROQUEL 1:	No. TROQUEL 2:	No. TROQUEL 3:	No. TROQUEL 4:	
TIPO CAJA: REGULAR	MATERIAL: 540 Kg/m (C4K)	ALETA: PEG X DENTRO	ESCALA: 1:1	FECHA ELABORACIÓN: 18/07/2018 REV: 1
CÓDIGO DE BARRAS No.:	AREA LAMINA:	DISEÑADOR: ANA MARIA GIRALDO		
OBSERVACIONES:				
REVISÓ AGENTE COMERCIAL:	APROBADO CLIENTE:	FECHA:	VERIFICAR CONTRA EL SISTEMA	Cód. Anterior:

FIC-136

Fuente: Ficha técnica proveedor CAME

Como se evidencia en la imagen uno, en el empaque de los seis artículos observamos vacíos a lo largo de la caja, lo que produce el defecto de aplastamiento del material de empaque y daño en el producto durante el transporte. Ejecutamos un análisis respecto a las

nuevas dimensiones teniendo en cuenta el tamaño de las referencias que va a contener de manera que se ajusten al nuevo diseño y presentar ningún tipo de afectación en el empaque.

Revisión del empaque del producto.

Figura 6

Revisión del empaque del producto



Fuente: Autoría propia (2021)

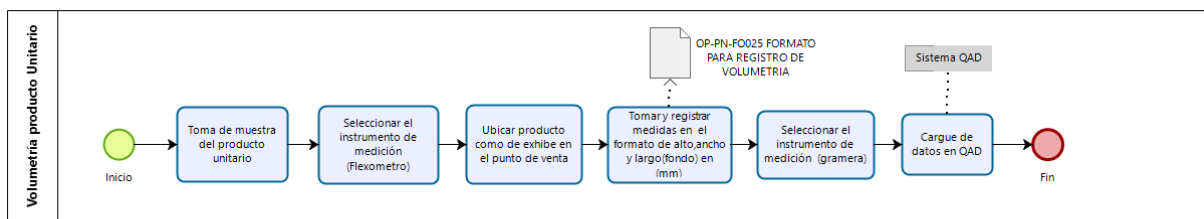
Tercera etapa: Desarrollo del nuevo diseño de la caja M103218.

Para este desarrollo del proyecto realizamos la toma de volumetría de la caja M103218 con el fin de definir el alcance de la modificación.

En los siguientes flujogramas se muestra el proceso que se realiza para la toma de volumetría de las escobas y de la caja.

Flujograma 1

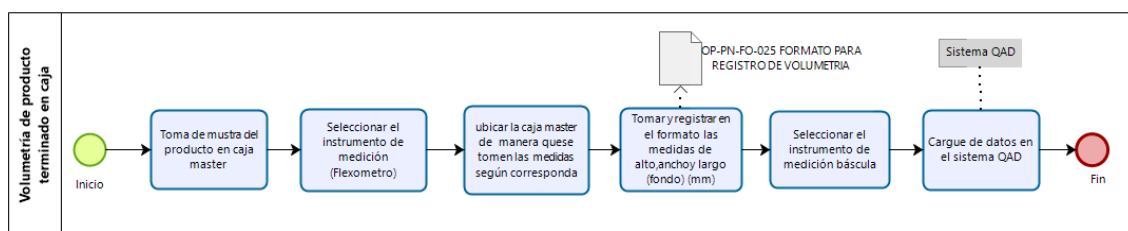
Volumetría producto Unitario



Powered by
bizagi
Modeler

Flujograma 2

Volumetría producto en caja



Powered by
bizagi
Modeler

Posteriormente de realizar este procedimiento definimos que vamos a reducir tres centímetros a la medida del largo de la caja M103218 que es el espacio que queda al empacar el producto.

Figura 7

Datos de medidas nuevas

MEDIDAS NUEVAS		
LARGO	ANCHO	ALTO
mm	mm	mm
590	305	515

Fuente Autoría Propia (2021)

En esta etapa se solicitó al área de abastecimiento el levantamiento de cotizaciones según las medidas y pesos que van a contener el cual oscila entre 10 y 11 kilos aproximadamente. Para lo que realizamos una investigación del proceso de corrugación para determinar los factores que influyen para determinar la resistencia de un nuevo diseño de las cajas de corrugado.

Tipos y propiedades de los corrugados.

Para satisfacer las necesidades y condiciones en las que deben almacenarse los productos embalados en cartón ondulado, se deben tener en cuenta explícitas especificaciones según el tipo de producto a embalar, se tienen en cuenta las particularidades y propiedades del refuerzo las cuales están basadas en la resistencia del peso, aplastamiento, rotura o voladura y compresión de los bordes. La caja de cartón corrugado está hecha de 3 capas de cartón, normalmente la firmeza de la caja de cartón se decide por el grosor de la cobertura y los diferentes tipos de cartón corrugado. Existen seis tipos de ondas, como se muestra en la siguiente Tabla.

Tabla 4

Tipo de ondas y espesor de corrugado

Ondas	Espesor
A	4 mm – 4 mm
C	3 mm – 4 mm
B	2 mm – 2 mm
E	1mm – 1.3mm

F	0.7mm – 0.8mm
N	0.5mm – 0.5mm

Fuente Autoría Propia (2021)

De acuerdo con la Tabla 3, las ondas A y C son más resistentes que las demás debido a que el espesor es mayor.

Normalmente, las flautas de los grados B y E se utilizan para el micro-plegado, por ejemplo, cajas para envasar perfumes o productos delicados, a menudo para productos pequeños que necesitan protección; de lo contrario, las ondas A y C son más comunes en el empaque. de productos destinados a la exportación o almacenamiento a largo plazo y esto implica apilamiento, siento que estos cartones corrugados han sido estudiados durante el desarrollo de este proyecto.

Las especificaciones de las cajas de cartón ondulado que se utilizan actualmente en VIRUTEX ILKO se basan en la resistencia que tienen al apilarse en la zona de almacenamiento y durante el transporte, teniendo en cuenta las características. Apilados en el mismo pallet todavía muestra signos de deformación de los cartones, es importante tener en cuenta que la resistencia de un cartón ondulado aumenta o disminuye según el tipo de embalaje y si hay o no espacio libre dentro del cartón ondulado después del embalaje. En todos los rubros, la situación no es favorable y esto se enfatizó en la segunda etapa de desarrollo del proyecto de cartón corrugado.

La siguiente cotización es realizada por el proveedor empaques industriales de Colombia SAS, ubicada en el kilómetro uno Cauca. En el kit uno nos indica el precio del nuevo

diseño de la caja y la clave C540 (concepto de clave relacionado en el capítulo 2 marco teórico) propuesta según el peso informado.

Tabla 5

Cotización oferente 1

 EMPAQUES INDUSTRIALES DE COLOMBIA SAS NIT 900.406.158-3 PBX: 6669460 DIRECTOS VENTAS: 6669466 - 6669473 PASO DEL COMERCIO VARIANTE JUANCHITO KM1 - CAUCASECO								
CLIENTE:	VIRUTEX ILKO COLOMBIA SAS					No. COTIZACION:	13698	
ATENCIÓN:	JENNIFER GUARIN					FECHA COTIZACION:	5-mar-21	
DIRECCION:	ZONA FRANCA DEL CAUCA CALOTO LOTE 12 PARQUE LV							
TELEFONO:	3103464901							
EMAIL:	virutexilkocolombiasas@gmail.com							
REP. VENTAS:	HERNANDEZ RODRIGUEZ CARLOS ALFREDO							
KIT	ITEM	REFERENCIA	CLAVE	ESTILO	MEDIDAS INTERNAS	LAMINA	FLETE	PRECIO
1	1	M103218 CAJA ESCOBA ZULIA *48 MARAVILLA SON CABO	C540	REGULAR	59 X 29 X 49,5	181,2 X 80,1	CALOTO	\$ 2.146
2	1	M103044 CAJA ESCOBA SUPERIOR/ LAVA CARRO	C540	REGULAR	61 X 31,5 X 13	190,2 X 46	CALOTO	\$ 1.293
3	1	M103228 CAJA ZULIA MARAVILLA *24	C540	REGULAR	58,2 X 30,5 X 25,5	182,6 X 57,5	CALOTO	\$ 1.552
OBSERVACION							TOTAL	\$ 4.991
Estos precios no incluyen IVA. La cantidad despachada puede tener una variación de 10% más o menos sobre la cantidad solicitada								
Elaborado por: LINA HOYOS								
FT-EIC-228/ Act.00								

Fuente: Empaques industriales

En esta cotización el proveedor cartones américa S.A CAME ubicada en la ciudad de Cali, nos indica en la referencia 3401434 la propuesta de la clave para el nuevo diseño de la caja M103218 y el precio por unidad según el pedido mínimo que para este caso es de 500 unidades mínimas mensuales.

Tabla 6

Cotización oferente 2

CARTONES AMERICA S.A. CAME
Nit 860.026.759-4
PBX 446 67 67 - 6 88 67 67 / FAX 447 83 20
(LITOFAN) CALLE 56 # 1N - 41 CALI
PLANTA CORRUGADO CALI

COTIZACION
8224014806
Pag. 1 de 1

CLIENTE										FECHA COTIZACION				
Señores:		VIRUTEX ILKO COLOMBIA SAS NIT:9010881961								15.02.2021				
ATT.SR(a):														
Teléfono(s):		2700128												
Dirección:		ZONA FRANCA DEL CAUCA P TEJADA ET 4												
País:														
Agente:		900000053 / AGENCIA COMERCIAL ROJAS CARDOZO SAS												

REFERENCIA: 3401430 PROPUESTA CORRUGADO M103044

Unxju	Estilo	Largo(mm)	Anch(mm)	Alto(mm)	Ov. Arr(mm)	Ov. Aba(mm)	AletaP/C	Aleta F/D	CarasImp	N.Colores	Perforac	Lamina	Cantidad	Pre Uni
01	CTE	610	315	130	0	0	P	D	3	2	NO	540CK	500	1,233
													Subtotal	1,233

REFERENCIA: 3401434 PROPUESTA CORRUGADO M103218

Unxju	Estilo	Largo(mm)	Anch(mm)	Alto(mm)	Ov. Arr(mm)	Ov. Aba(mm)	AletaP/C	Aleta F/D	CarasImp	N.Colores	Perforac	Lamina	Cantidad	Pre Uni
01	CTE	590	290	495	0	0	P	D	4	2	NO	540CK	500	1,974
													Subtotal	1,974

REFERENCIA: 3401438 PROPUESTA CORRUGADO M103228

Unxju	Estilo	Largo(mm)	Anch(mm)	Alto(mm)	Ov. Arr(mm)	Ov. Aba(mm)	AletaP/C	Aleta F/D	CarasImp	N.Colores	Perforac	Lamina	Cantidad	Pre Uni
01	CTE	582	305	255	0	0	P	D	4	2	NO	450CK	500	1,307
													Subtotal	1,307

Fuente: Cartones América

Contando ya con las nuevas medidas de la referencia de caja M103218 y después de la gestión de cotización del área de abastecimiento se realizaron pruebas en firme con las muestras entregadas por los proveedores para hacer la validación involucramos al equipo de calidad el cual realizara un informe en donde se evaluaron los siguientes ítems verificación del

tamaño de la caja, estibado, empaque del producto, pruebas de resistencia y finalmente tener el aval para implementar el nuevo diseño.

Verificación de medidas del nuevo diseño

Con la muestra enviada por el proveedor validamos que las medidas estén conforme a lo solicitado al área de compras relacionado en (figura 8 Datos de medidas nuevas):

Tabla 7

Verificación de medidas nuevo diseño

Descripción	Peso (gr)	Largo (cm)	Ancho(cm)	Alto(cm)
M2. CAJA M103125	680	59	29	49,5

Figura 8*Verificación*

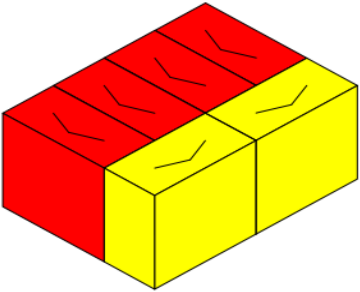
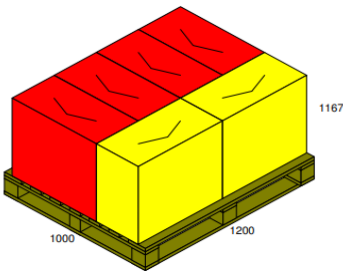
Peso (gr)	
Largo (cm)	
Ancho(cm)	
Alto(cm)	

Fuente Autoría Propia (2021)

Verificación de paletizado

Teniendo en cuenta las dimensiones y peso del producto que va a contener el nuevo diseño el proveedor nos indica que el paletizado debe realizarse de la siguiente manera:

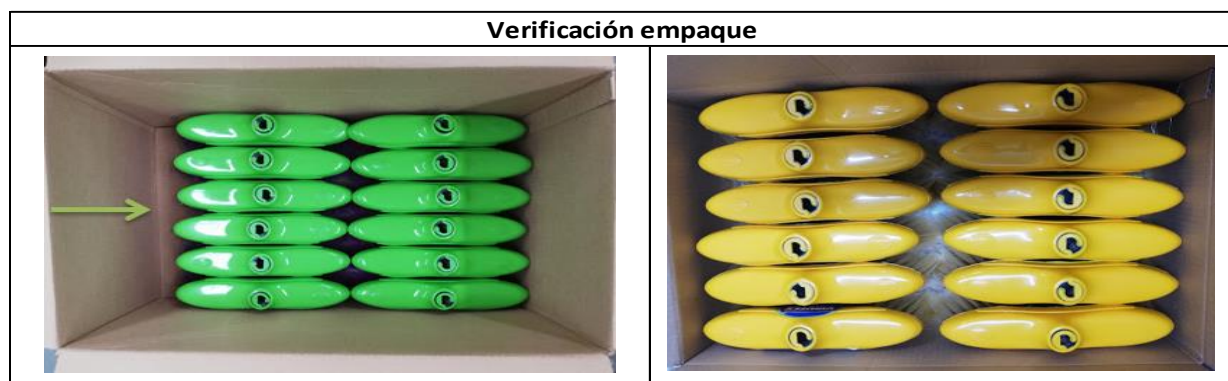
Figura 9*Paletizado*

EURO PALLET 1200 X 1000		
		
Cajas por nivel	6	
Altura/palet	2	
Modelo	Entrelazar	
Peso neto/estiba	120 Kg	

Fuente Autoría Propia (2021)

Verificación de la disposición de los productos

Realizamos el empaque de los productos en el nuevo diseño de caja con el fin de comprobar que cumpla con los requerimientos solicitados.

Figura 10*Verificación de disposición de los productos*

Fuente Autoría Propia (2021)

Verificación de prueba de resistencia

Se arma la caja con escobas soportando una carga en kilogramos durante 72 horas para simular el peso de apilamiento, observamos deformaciones que se pueda presentar y calificamos según corresponda.

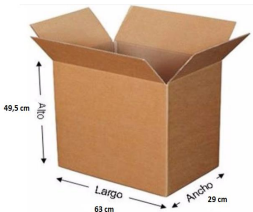
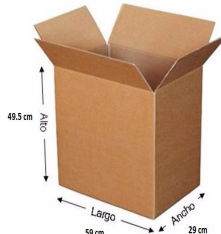
Tabla 8

Verificación de resistencia

Descripción	Peso (kg)	Resultado
M1. CAJA M103218	20	No Cumple
M2. CAJA M103125	20	Cumple

Tabla 9

Prueba de resistencia

Evidencia Fotográfica de Resistencia		
Inicio	20 kg	20 kg
		
M1. CAJA M103218		
Inicio	20 kg	20 kg
		
M2. CAJA M103125		

Informe de calidad

Ver anexo 3 – Informe de calidad

Cuarta etapa: Implementación del nuevo diseño de la caja M103218

Validación de medidas con base a la ficha técnica.

Medidas actuales

Figura 11

Diseño actual



Dpto. Diseño Gráfico
División Corrugado-Cali





by 

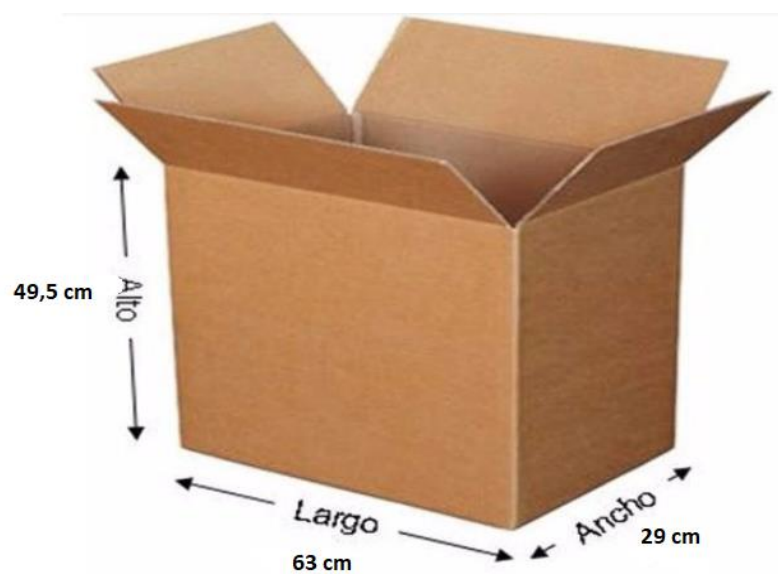


FAVOR ANTES DE FIRMAR, VERIFICAR DIMENSIONES, COLORES, TEXTOS Y DISTRIBUCIÓN DE ESTA FICHA. NOTA: LOS COLORES SON DILUIDOS Y NO CORRESPONDEN EXACTAMENTE A LA IMPRESIÓN DE LA CAJA. LAS MEDIDAS DE LAS CAJAS TIENEN UNA TOLERANCIA DE +/- 3 mm

CLIENTE: VIRUTEX ILKO COLOMBIA SAS		CÓDIGO CLIENTE: 100024415		REF: M103218 ESC. ZULIA X 48 SIN CABO		CÓDIGO: 3338865		MEDIDAS INTERNAS: 63.0 x 29.0 x 49.5 cm	
COLOR 1: ROJO GCM 74	☒	COLOR 2: AZUL GCM 31	☒	COLOR 3:	☐	COLOR 4:	☐		
No. BANDA 1:		No. BANDA 2:		No. BANDA 3:		No. BANDA 4:			
No. TROQUEL 1:		No. TROQUEL 2:		No. TROQUEL 3:		No. TROQUEL 4:			
TIPO CAJA: REGULAR		MATERIAL: 540 Kg/m (C4K)		ALETA: PEG X DENTRO		ESCALA: 1:1		FECHA ELABORACIÓN: 18/07/2018	REV.: 1
CÓDIGO DE BARRAS No.:		AREA LAMINA:		DISEÑADOR: ANA MARIA GIRALDO					
OBSERVACIONES:									
REVISÓ AGENTE COMERCIAL:		APROBADO CLIENTE:		FECHA:		VERIFICAR CONTRA EL SISTEMA		Cód. Anterior:	

P.CI-15C 04/17 Rev.01

Fuente: Ficha técnica proveedor CAME

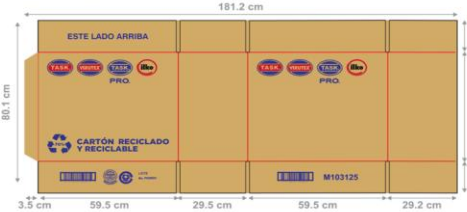
Figura 12*Diseño actual*

Fuente: Autoría propia

Medidas nuevas

Figura 13

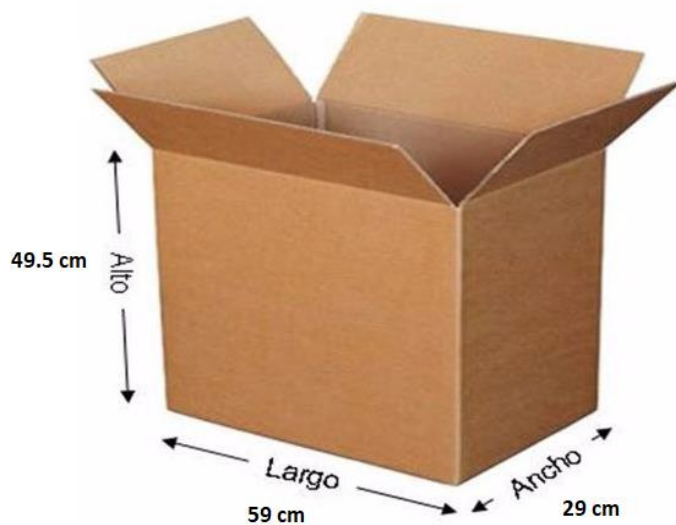
Diseño nuevo

				FICHA TECNICA MATERIAL DE EMPAQUE				Version:1 Pagina 1 de 1	
INFORMACION BASICA DEL PRODUCTO									
DESCRIPCION DEL PRODUCTO:		Caja de carton corrugado para empaque primario de producto terminado							
PROVEEDOR: CARTONES AMERICA		NOMBRE		CAJA NUEVA ESCOBA ZULIA *48 MARAVILLA SIN		REFERENCIA: M103125		MEDIDAS INTERNAS: 59.0 x 29.0 x 49.5 cm	
ESTIBADO		BASE 1 ALTO 12		PESO DE LA CAJA		690 gr		CAJAS POR ESTIBA	
COLOR 1: ROJO GCM		COLOR 2: AZUL GCM		COLOR 3: NEGRO GCM		COLOR 4:		300 Und	
74		31		90					
CÓDIGO DE BARRAS No.: 97703147031253 if 14				CALIBRE MINIMO DEL CARTON		368		COMPRESION VERTICAL (kgf/m) Mínima	
						540		APLASTAMIENTO HORIZONTAL (kgf/cm2) Mínima	
								19,6	
TIPO CAJA: REGULAR		MATERIAL: 540 Kg/m (C4K) BC 1130 KRAFT - CON RECUBRIMIENTO INTERNO				ALETA: PEGADO POR DENTRO		ESCALA: 1:1	
				FECHA ELABORACIÓN: 21/12/2021					
  						Composición: Fibras de celulosa 100% recicladas, que se adquieren del papel reciclado.			
						Materia prima: Reciclaje de papel y cartón.			
						Almacenamiento: Ubicaciones totalmente cubierta, el ambiente debe ser seco y almacenarlo sobre estibas.			
						Descripción física del producto: Empaque para producto terminado constituido por dos laminas de papel una lisa y una ondulada. Pegada por una adhesivo natural a base de almidón.			

Fuente: Autoría propia (2021)

Figura 14

Nuevo diseño



Fuente Autoría Propia (2021)

Para la implementación de la nueva propuesta en dimensiones se tuvo en cuenta todos los seis artículos que iban dentro de los corrugado (En la tabla N°2 de este documento se presentan los artículos que se empaacan en la caja en la referencia M103218). Se procedió a analizar si cada uno de estos artículos cabía dentro del corrugado, registrando esta información en la matriz de datos. Anexo 1 - matriz de datos

Figura 15

Comparativo Antes y después de empaque



Fuente Autoría Propia (2021)

En esta imagen podemos visualizar el comparativo del empaque en el anterior diseño de la caja M103218 versus el nuevo diseño en donde se eliminan los vacíos y se observa una mejor apariencia en el empaque.

Pruebas realizadas con el nuevo diseño de caja.

Prueba uno resistencia estibado

Una vez se determinó como van a quedar las cajas realizamos dos pruebas de resistencia, en la primera fue necesario armar un pallet con las cajas de muestra, en la parte inferior se puso un tendido de seis cajas y tres cajas a lo alto, se dejó durante tres días consecutivos en el área de almacenamiento identificado como seguimiento para evitar confusiones, de la misma manera simular movimientos de cargue para garantizar que durante el transporte y manipulación no afectará la calidad del producto y material de empaque.

Figura 16

Prueba 1 de resistencia estibado



Fuente Autoría Propia (2021)

Prueba dos de resistencia con carga

Finalmente se realizó una prueba de resistencia que consiste en ubicar en la parte superior de las cajas una carga de 55 kg durante una semana realizando verificación día a día del estado físico de cada una de las cajas, el último día se retiró la carga y se verificó el estado de cada una y de los artículos que contenían evidenciando la conformidad de la resistencia del material de empaque.

Figura 17

Prueba 2 de resistencia con carga



Fuente Autoría Propia (2021)

Quinta etapa: Resultados y seguimiento a la implementación de nuevo diseño

En este trabajo se define la hipótesis H1: H1 Se logra reducir la cantidad de no conformidades del cliente y costos de materia prima mediante el rediseño de la caja M103218.

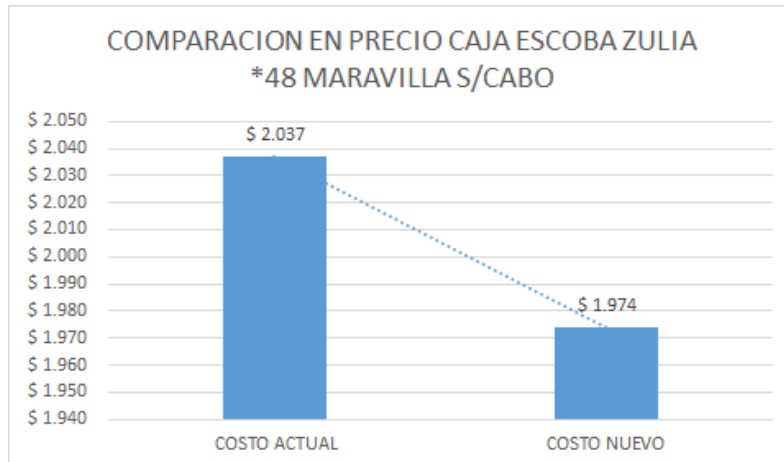
En las próximas páginas se presenta la comprobación de la hipótesis.

Análisis del comportamiento de los costos con el nuevo diseño

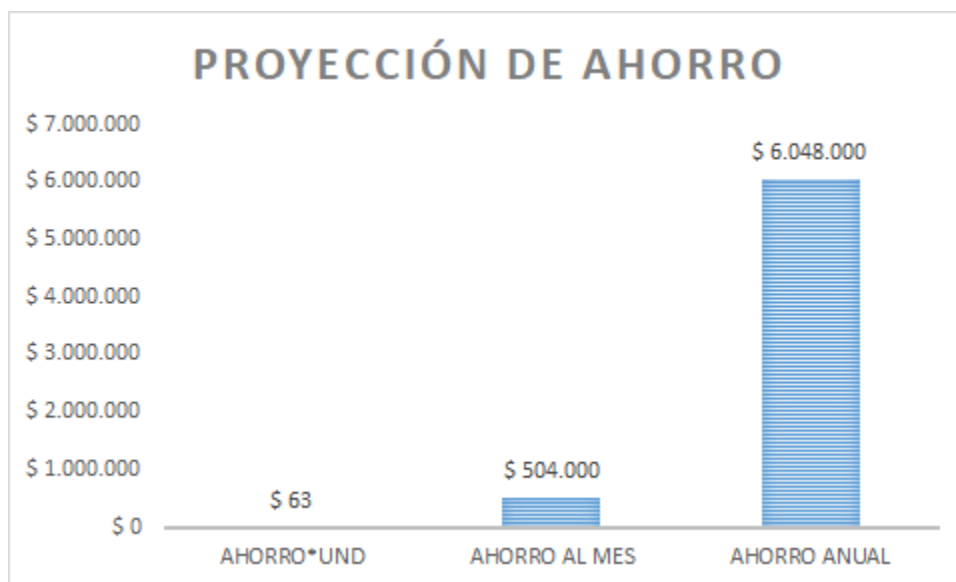
Una vez realizadas las pruebas realizadas en el nuevo diseño de caja en donde se evidencia que la resistencia es la adecuada para reducir los defectos con mayor participación, tras la implementación del nuevo diseño se evidencio un ahorro del 3% en costos asociados a la materia prima (cartón corrugado), finalmente realizó una proyección del ahorro anual con los datos de las compras realizadas por mes para evidenciar el ahorro de materia prima.

Figura 18

Comparación de precio



Fuente Autoría Propia (2021)

Figura 19*Proyección de ahorro*

Fuente Autoría Propia (2021)

Seguimiento a la implementación de nuevo diseño: Una vez realizadas las pruebas se informa al área de abastecimiento la aprobación de las muestras y el cambio en las medidas de la caja M103218. Por manejo de control de inventario se solicita la generación de un nuevo código al área de logística y costos para la modificación en el sistema y de esta manera poder hacer seguimiento al nuevo diseño.

El nuevo código de referencia es M103125 - CAJA NUEVA ESCOBA ZULIA *48 MARAVILLA SIN CABO posterior a esto se crea el código en el sistema QAD y se hace el requerimiento al área de planeación de la cobertura de inventario y cambio de clase a discontinuado del diseño anterior M103218 - CAJA ESCOBA ZULIA CAPACIDAD 48 UNIDADES.

Se realiza la carga del nuevo código en las fórmulas de los artículos que van a usar esta caja indicando el inicio de uso según las fechas indicadas por planeación. Como se muestra de la figura 9 a la 12.

Se solicita nuevamente la data de indicador de no calidad al área encargada, donde se vuelve a analizar los defectos de calidad reportados durante enero a septiembre del año 2021, y se reflejan los cambios significados de la implementación del proyecto, dado que el defecto con mayor participación del cliente comercial, con una frecuencia de 1350 casos para un participación porcentual del 32% inclinando la balanza de análisis hacia el área comercial.

Se observa que de 494 casos en el 2020 reportados se logran bajar a 40 casos en el defecto Daño En el Producto en el Transporte, que posiblemente se deba a manipulación incorrecta o mal cargue y / o paletización.

Tabla 10

Datos para graficar el diagrama de Pareto defectos de no calidad 2021

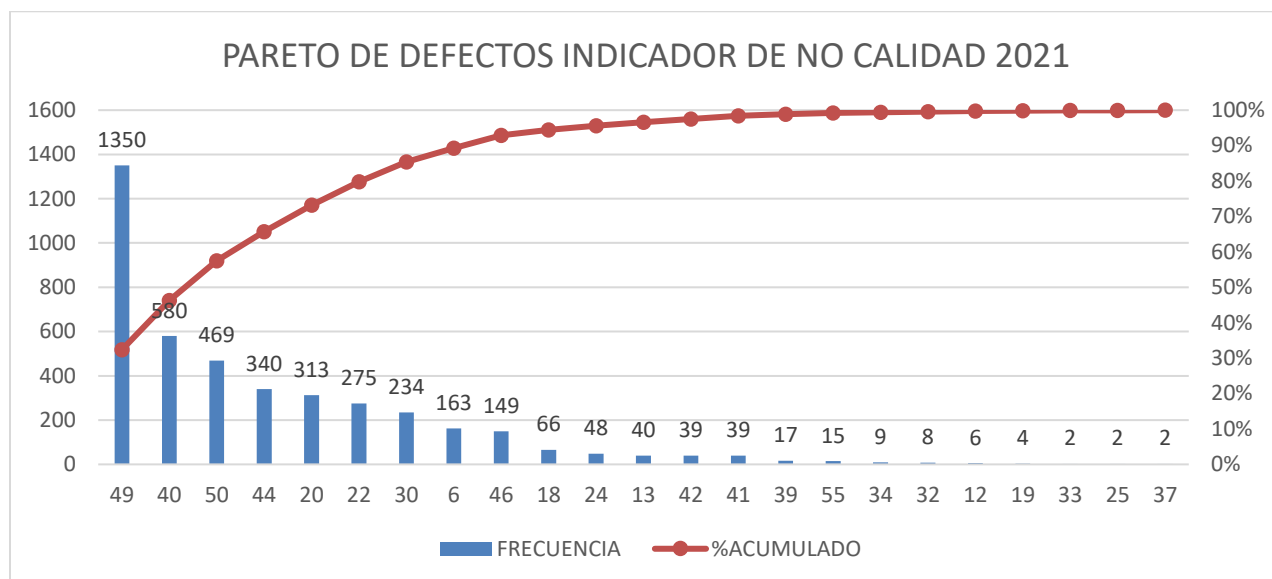
DATOS PARA GRAFICAR EL DIAGRAMA DE PARETO INDICADOR DE NO CALIDAD 2021					
IDENTIFICADOR	DESCRIPCION CAUSAL	FRECUENCIA	%PARTIC.	ACUMULADO	%ACUMUL
49	AVERIA GENERA CLIENTE- COMERCIAL	1350	32%	1350	32%
40	CLIENTE CANCELA EL PEDIDO	580	14%	1930	46%
	FALTANTE LOGISTICO SALIDA NO				
50	PLANEADA	469	11%	2399	58%
44	FALTANTE DE UNIDADES	340	8%	2739	66%
20	PRECIO ERRADO	313	8%	3052	73%
	NO SOLICITADO ERROR DE DIR. -				
22	COMERCIAL	275	7%	3327	80%
30	ERROR TRANSPORTADORA - LOGISTICA	234	6%	3561	85%
6	CODIGO DE BARRAS ERRADO	163	4%	3724	89%

46	MALA APARIENCIA DEL PRODUCTO	149	4%	3873	93%
18	FALTANTE Y SOBRANTE - LOGISTICA	66	2%	3939	94%
24	ERROR DE FACTURA	48	1%	3987	96%
DAÑO EN EL PRODUCTO EN EL					
13	TRANSPORTE	40	1%	4027	97%
42	ERROR DE DESPACHO	39	1%	4066	98%
PERDIDA DE MERCANCIA NO					
41	TRASLADAR	39	1%	4105	98%
APLASTAMIENTO DEL MATERIAL DE					
39	EMPAQUE	17	0%	4122	99%
55	CODIGO DE CLIENTE ERRADO	15	0%	4137	99%
34	CIERRE DE ALMACEN	9	0%	4146	99%
32	PENDIENTE POR DESPACHO	8	0%	4154	100%
12	AVERIA - LOGISTICA	6	0%	4160	100%
SOBRANTE POR EMBALAJE -					
19	COMERCIAL	4	0%	4164	100%
33	SOBRE STOCK	2	0%	4166	100%
25	ERROR VENDEDOR	2	0%	4168	100%
37	NV-DIFERENCIA DE PRECIO	2	0%	4170	100%

Para garantizar la efectividad de la propuesta implementada se realizará seguimiento durante los próximos 6 meses al indicador de no calidad.

Figura 20

Pareto defectos indicador de no calidad 2021



Fuente Autoría Propia (2021)

Indicador de no calidad

Tiene como objetivo establecer la metodología para dar atención de las quejas y reclamos a nivel interno y externo de la empresa.

Tabla 11*Tipo de defectos*

Defectos	
Tipo de defecto	descripción del defecto (Causales)
Calidad (Que afectan la calidad del producto terminado)	faltante de unidades
	código de barras errado
	daño en el producto en el transporte
	mala apariencia del producto
	aplastamiento del material de empaque
Comercial	avería genera cliente- comercial
	cliente cancela el pedido
	precio errado
	no solicitado error de Dir. - comercial
	error de factura
	código de cliente errado
	cierre de almacén
	sobranje por embalaje - comercial
	sobre stock
Logística	error vendedor
	faltante logística salida no planeada
	error transportadora - logística
	faltante y sobranje - logística
	error de despacho
	perdida de mercancía no trasladar

	pendiente por despacho
	avería - logística
	NV-diferencia de precio

Fuente: Autoría Propia (2021)

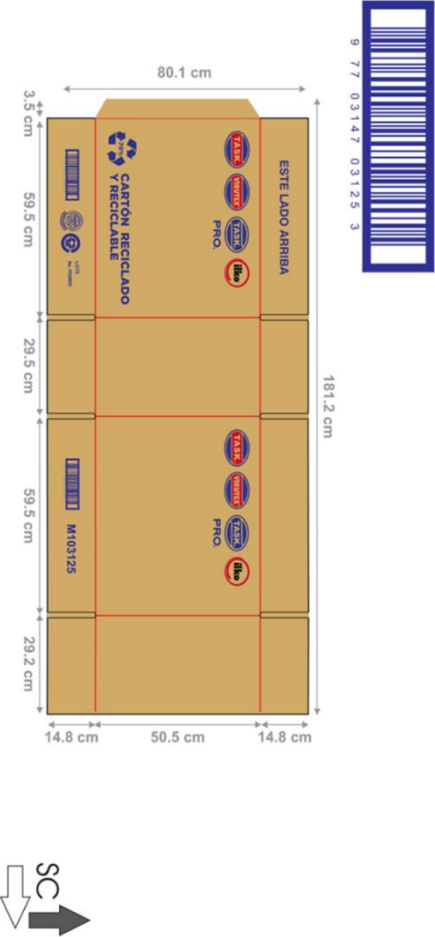
Indicador**Tabla 12**

Reducción del número de quejas vs en el mes del año anterior.

INDICADOR DE NO CALIDAD	
Componente del indicador	Creado para medir el nivel de satisfacción del cliente final
Área encargada de monitorear	Calidad
Objetivo	Disminuir un 10% el número de quejas y reclamos de los clientes relacionados con la calidad del producto terminado
Meta	10%
Indicador	$X = \frac{N^{\circ} \text{ de quejas recibidas en el mes actual}}{N^{\circ} \text{ total quejas en el mismo mes del año anterior}} * 100$
Descripción	X0 Es el resultado alcanzado en un periodo determinado X1 Es el resultado alcanzado en el mismo mes del año anterior
Medición	Quejas y reclamos recibidas
Responsable	Coordinador de calidad

Fuente: Autoría Propia, 2021

   				FICHA TECNICA MATERIAL DE EMPAQUE				Version:1 Pagina 1de 1	
INFORMACION BASICA DEL PRODUCTO									
DESCRIPCION DEL PRODUCTO:				Caja de cartón corrugado para empaque primario de producto terminado					
PROVEEDOR: CARTONES AMERICA			NO MB RE	CAJA NUEVA ESCOBA ZULIA *48 MARAVIL LA SIN CABO	REFERENCIA: M103125		MEDIDAS INTERNAS: 59.0 x 29.0 x 49.5 cm		
ESTIBADO				BASE 1 ALTO 12		PESO DE LA CAJA	690 gr	CAJAS POR ESTIBA	
								300 Und	
COLOR 1: ROJO GCM1 74			COLOR 2: AZUL GCM1 31	COLOR 3: NEGRO GCM1 90	COLOR 4:				
CÓDIGO DE BARRAS No.: 97703147031253 itf 14			CALIBRE MINIMO DEL CARTON		368	COMPRESION VERTICAL (kgf/m) Minima	540	APLASTAMIENTO HORIZONTAL (kgf/cm2) Minima	
								19.6	
TIPO CAJA: REGULAR				MATERIAL: 540 Kgf/m (C4K) BC 1130 KRAFT - CON RECUBRIMIENTO INTERNO		ALETA: PEGADO POR DENTRO	ESCALA: 1:1	FECHA ELABORACIÓN: 21/12/2021	
				Composición:				Fibras de celulosa 100% recicladas, que se adquieren	

		del papel reciclado.
	Materia prima:	Reciclaje de papel y cartón.
	Almacenamiento:	Ubicaciones totalmente cubiertas, el ambiente debe ser seco y almacenarlo sobre estibas.
	Descripción física del producto:	Empaque para producto terminado constituido por dos láminas de papel una lisa y una ondulada. Pegada por una adhesivo natural a base de almidón.

Fuente: Autoría Propia (2021)

 Análisis del indicador de no calidad con datos reales suministrados por la compañía Virutex Ilko

 A continuación, se presenta cuadro resumen con el comparativo año a año del reporte de quejas y reclamos

Tabla 13

Defectos reportados para los años, 2020 y 2021 y clasificación según tipo de defectos

Descripción del defecto (Causales)	2020	2021	Tipo de defecto
avería - logística	0	6	logística
avería genera cliente- comercial	0	1182	Comercial
cierre de almacén	0	9	Comercial
cliente cancela pedido	0	468	Comercial
Código de barras errado	15	149	Calidad
Código de cliente errado	0	15	Comercial
daño en el producto en el transporte	494	40	Calidad
error de despacho	0	39	logística
error de factura	24	24	Comercial
error transportadora - logística	1	130	logística
error vendedor	1	2	Comercial
faltante de unidades	27	486	Calidad
faltante logística salida no planeada	0	469	logística
faltante y sobrante - logística	4	62	logística
mala apariencia del producto	18	17	Calidad
no solicitado error de Dir. - comercial	59	208	Comercial
NV-diferencia de precio	1	2	Comercial
pendiente por despacho	0	8	logística
perdida de mercancía no trasladar	22	17	logística
precio errado	13	204	Comercial

sobranante por embalaje - comercial	0	4	Comercial
sobre stock	2	1	Comercial
aplastamiento del material de empaque por vacío	310	17	Calidad

Fuente: Autoría Propia (2021)

Se puede apreciar la efectividad del cambio realizado en las medidas de la caja, ya que la frecuencia en los dos defectos de calidad por material de empaque se logra bajar en un 8%, dado cumplimiento a la meta de indicador de no calidad, planteada en un 10%

Tabla 14

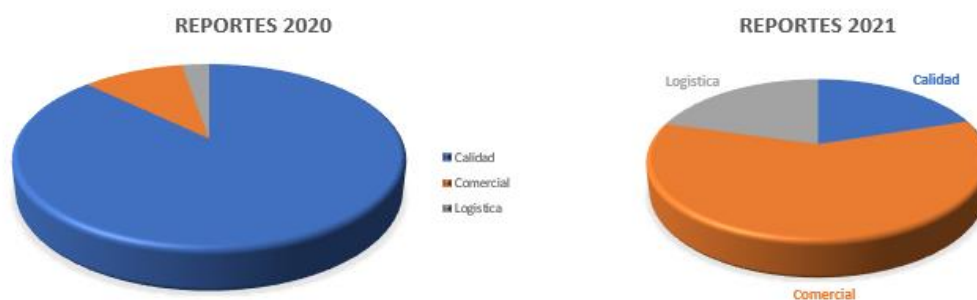
Cuadro resumen de reportes de no calidad clasificados por tipo de defectos

Tipo de defectos	Reportes 2020	Reportes 2021	Tipo de defecto
Calidad	864	709	5
Comercial	100	2119	11
logística	27	731	7
Total, general	991	3559	23

Fuente: Autoría Propia (2021)

Figura 21

Representación gráfica año a año de defectos de calidad por tipo de defecto



Fuente: Autoría Propia (2021)

Se puede apreciar que se logra mitigar los defectos de calidad, se disparan defectos del área comercial lo que supone un nuevo reto para mejorar.

En la siguiente tabla, se presentan mes a mes los reportes de no calidad en frecuencia de incidencia.

Tabla 15

Reporté de indicador de no calidad mes a mes 2020 vs 2021

Descripción de la causa	2020							2021								
	En	Fe	Ma	Abr	May	Jun	Dic	En	Fe	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
avería - logística																
avería genera																
cliente- comercial								4	6	0	22		16	5	45	04
cierre de almacén																
cliente cancela pedido										0	6	0	71	1	9	
Código de barras errado							1		1		3		8	4	6	7
Código de cliente errado															5	
daño en el producto en el transporte							85				4					
error de despacho											4					
error de factura							4				6					

error												
transportadora -												
logística				1	0			2	1	0		
error vendedor												
faltante de												
unidades	3	2		8	7	3	7		9	8	8	6
faltante logística												
salida no												
planeada				2	5	1		2	8	17	04	
faltante y												
sobrante -												
logística				0				3			1	
mala apariencia												
del producto			8									
No solicitado												
error de Dir. -												
comercial			9	3	6	3	2	3	4	2	4	
NV-diferencia de												
precio												
pendiente por												
despacho												
perdida de												
mercancía no												
trasladar			2									
precio errado			3	4	8			8	9	6	1	

sobranante por						
embalaje -						
comercial						
sobre stock						
aplastamiento						
del material de						
empaque por						
vacío	1	4	2	8	91	3

Fuente: Autoría Propia (2021)

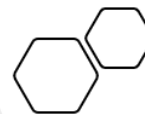
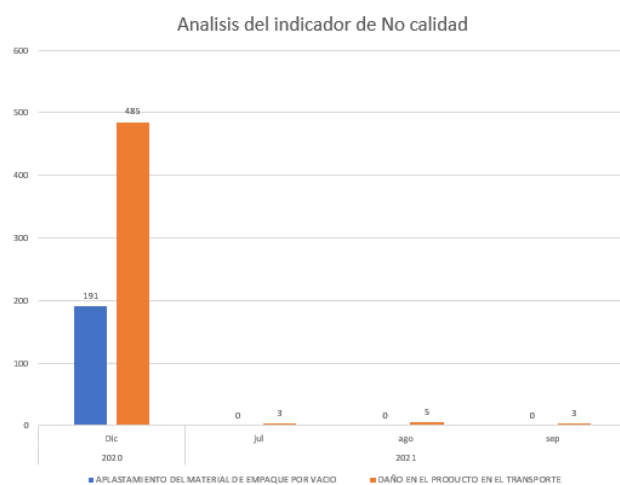
Para dar cumplimiento a la ficha técnica planteada del indicador de calidad, en las siguientes graficas se representa comparativo mes a mes de los dos defectos de calidad que hemos analizado en el desarrollo de este proyecto para dar cumplimiento a el objetivo de rediseñar el modelo de caja con referencia (M103218) para mejorar el proceso de empaque de producto de la empresa Virutex ilko Colombia con el fin de disminuir el número de no conformidades que han sido motivo de reclamaciones por parte del cliente y reducción de costos asociados a la materia prima.

Figura 22

Análisis de indicador mes a mes

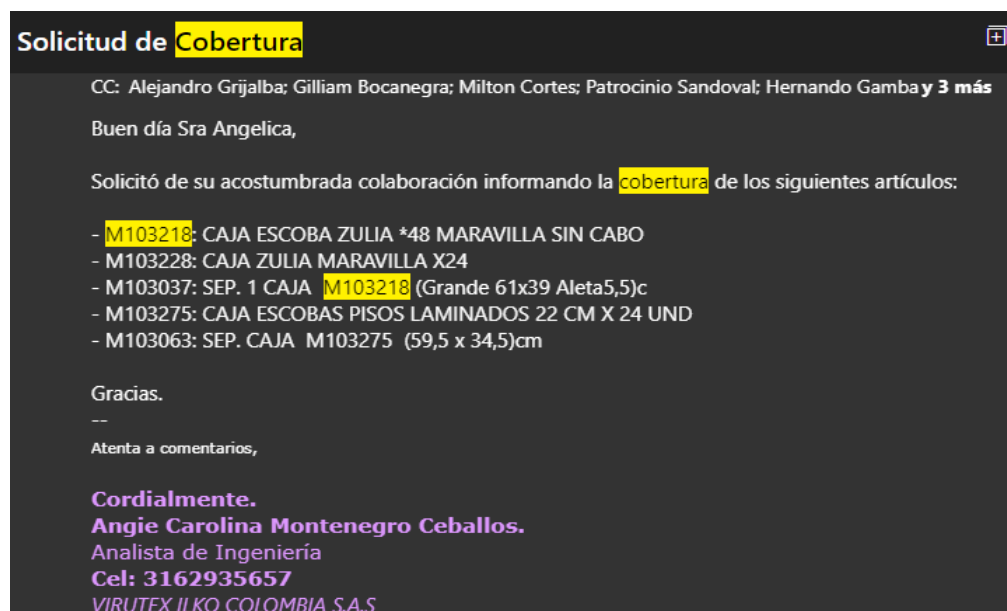


Fuente: Autoría propia (20219)



En este último grafico se puede apreciar el impacto positivo en el cambio realizado

Figura 23

Solicitud de cobertura

Fuente Autoría Propia (2021)

Figura 24

Fechas de cobertura

Buenas noches Angie:

Informo lo solicitado:

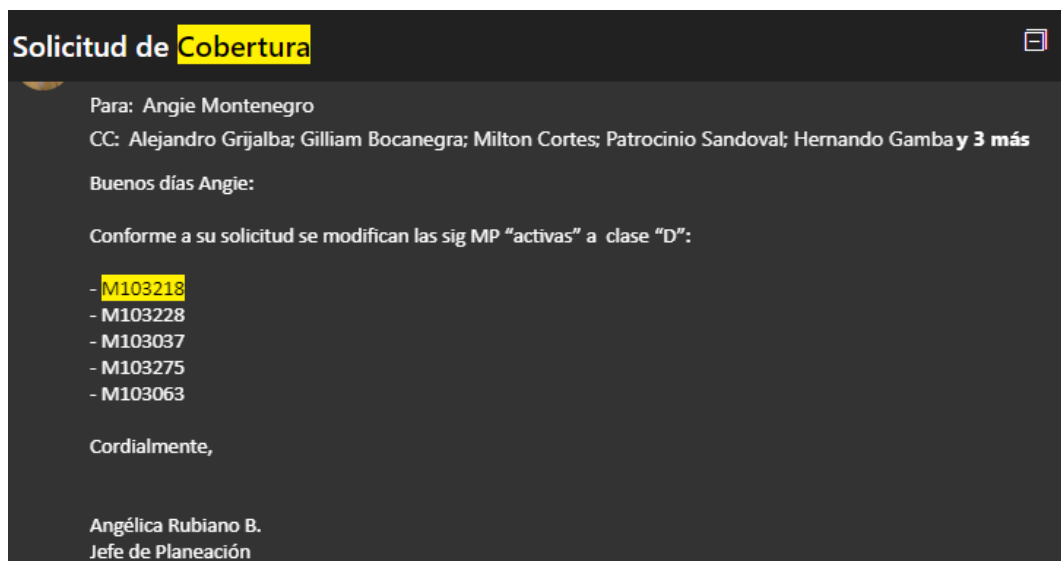
- **M103218**: Stock 7.552 und + OC en tránsito (ver cuadro abajo) 29.600 und: Cobertura hasta 30-sep-21.
- **M103228**: Stock 311 und + OC en tránsito (ver cuadro abajo) 5.025 und: Cobertura hasta 31-ago-21.
- **M103037**: Stock 12.163 und + OC en tránsito (ver cuadro abajo) 105.250 und: Cobertura hasta 30-sep-21.

Suma de Q pendiente	vto			
Numero articulo	4	5	6	Total general
M103037	29.000	42.250	34.000	105.250
M103063			650	650
M103218	5.150	13.600	10.850	29.600
M103228		3.525	1.500	5.025
M103275		500		500
Total general	34.150	59.875	47.000	141.025

Fuente: Autoría propia

Figura 25

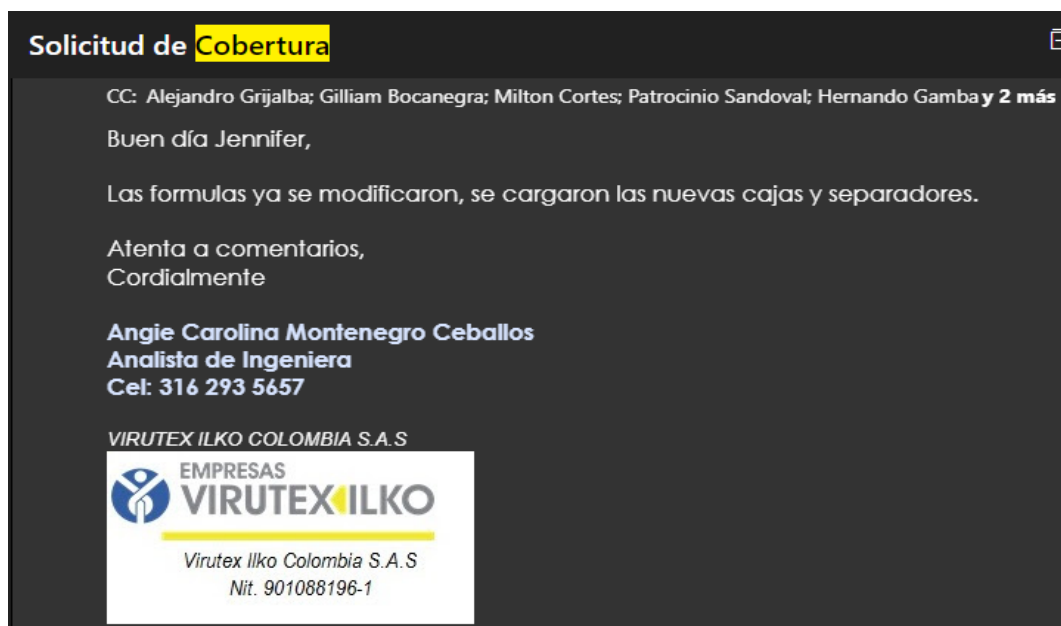
Cambio de clase a “Descontinuado” del diseño anterior en QAD



Fuente: Autoría propia

Figura 26

Confirmación de la modificación de las fórmulas



Fuente: Autoría propia

Finalmente, para la recepción del nuevo diseño del empaque, en compañía del área de calidad se establece un procedimiento de volumetría que servirá de apoyo para hacer seguimiento en la recepción del empaque en donde se validara las dimensiones acordadas en las ficha técnica, en cuanto a la resistencia de la caja, el proveedor en el certificado de calidad emitido el cual hará entrega al momento del ingreso y entrega se validara que la clave sea la acordada en la aprobación. Ya que la empresa no cuenta con las máquinas especializadas para validar la clave. Ver anexo 2 (Procedimiento de volumetría).

Conclusiones

Durante el desarrollo de este proyecto se destacan situaciones que se pueden resolver desde la ingeniería industrial y que contribuyen significativamente a la mejora de los procesos productivos, se identificaron necesidades reales de la industria, que los procedimientos operativos de una empresa sean acordes con la realidad cotidiana. Para que funcione, la sinergia debe existir involucrando los procesos en hacer un cambio, por lo que es fundamental dar a conocer hacia dónde se quiere ir, definir claramente y además poder obtener beneficios económicos, para que cuando se haga el cambio, todos se muevan hacia el mismo objetivo. Tras el análisis funcional de las cajas de cartón ondulado, queda claro que el tamaño sobredimensionado no contribuye significativamente a la identificación del producto terminado, ya que da una mala apariencia al cliente final, además de tener un impacto negativo en el producto. El análisis de costos involucrado Determinar el tamaño correcto de la caja de cartón ondulado tiene un gran impacto en los criterios de logística, eficiencia y desempeño de toda la cadena de valor. El tamaño de los paquetes afecta las siguientes operaciones, almacenamiento, envío, pedidos, manipulación y más. En la parte comercial impacta ventas, ventas, marketing, etc.

A través del nuevo diseño de la caja, pudimos identificar aspectos por mejorar tanto en la calidad del producto, como en el consumo de materia prima. Esto nos llevó a mejorar el enfoque en el diseño de productos de calidad desde el inicio, para así poder identificar y corregir los problemas temprano, cuando los costos de las soluciones son menores.

Teniendo claro que la implementación ejecutamos la planificación, evidenciamos el alcance que tiene este tipo de rediseños en los diferentes procesos, ya que al final para la implementación involucramos a las áreas de planeación; ya que era necesario conocer el inventario de la caja y cobertura del diseño anterior, establecer una fecha límite de compra y uso según su requerimiento. Con el área de costos se realizó un estudio de costos en donde

justificamos el ahorro con el nuevo diseño, de esta manera determinamos la viabilidad del proyecto.

En conclusión, pequeños cambios como la propuesta en este caso de estudio logró encontrar la solución óptima de empaque secundario (Caja de cartón corrugado) que representa un menor costo logístico en una multinacional Chilena de consumo masivo y esto conlleva a la mejora en el porcentaje de cumplimiento del indicador de no calidad. Como método de seguimiento se implementó meta de reducción de quejas al 10%.

Referencias Bibliográficas

APELLIDO, Y. N., & CARGO, Y. D. (2017). TEMA I.-HISTORIA DEL PAPEL.

Arévalo, A. Y. (2016). El empaque: Factores para el diseño de empaques. Ediciones de la U

Guerrero Valenzuela, M., Hernandis Ortuño, B., & Agudo Vicente, B. (2014). Estudio comparativo de las acciones a considerar en el proceso de diseño conceptual desde la ingeniería y el diseño de productos. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 22(3), 398-411.

Hernández Sampieri, R. (2014). Metodología de la Investigación. Sexta Edición. Editorial McGraw-Hill. México. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052014000300010>

Makwana, AD y Patange, GS (2021). Una revisión de la literatura metódica sobre la aplicación de Lean y Six Sigma en varias industrias. *Revista australiana de ingeniería mecánica*, 19 (1), 107-121.

Pérez, M. A., Raya, G. M., & Romero, E. (2016). Producción de cajas de cartón

Ramírez P., Carlos Jaime (1988) <https://hdl.handle.net/11404/4055>

Stagnaro, R. (2007). Cajas de cartón corrugado [14 de noviembre de 2007].

STOTZ, F., & MONTAÑEZ, R. (1979). Estudio sobre factores que influyen en la resistencia a la compresión de cajas de cartón corrugado.

Trull Domínguez, Ó., Peiró Signes, A., Segarra Oña, M. D. V., & Ladera Pescador, M. D. A. (2019, September). Aprendizaje de la metodología Lean mediante la simulación de un proceso de embotelladora. In *IN-RED 2019. V Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red* (pp. 638-648). Editorial Universitat Politècnica de València.

Lista de anexos

Anexo 1 - matriz de datos

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	LARGO U/E (mm)	ANCHO U/E (mm)	ALTO U/E (mm)	CÓDIGO PT	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO TERMINADO	LARGO (mm) Nueva medida	ANCHO (mm) Nueva medida	ALTO (mm) Nueva medida	Peso Art. Und (g)	Peso caja (g)	largo artículo Und (mm)	Ancho artículo Und (mm)	Alto artículo Und (mm)	PESO NETO U/E (g)	PESO BRUTO U/E (g)	PESO NETO U/E (kg)	PESO BRUTO U/E (kg)	
MU007	CAJA PARA MOPA AGRAN EL "20" 100 U/S	590	390	465	255039	MOPA ALGO DON 20G DITG SETEN 80 SA VTI PRO				72	265	940	75	75	400	15400	16420	15.46	16.42
MU007	CAJA PARA MOPA AGRAN EL "20" 100 U/S	590	390	465	255048	MOPA EXTRA ABSORVENTE VIRUTEX 20G				72	265	940	75	75	420	15400	16420	15.46	16.42
MU007	CAJA PARA MOPA AGRAN EL "20" 100 U/S	590	390	465	255049	MOPA CLASICA ABSORVENTE VIRUTEX 85G				100	165	940	60	125	350	16500	17440	16.5	17.44
MU009	CAJA GENEERCA RECOGEDOR C/CABO METALICO 112	695	330	165	104906	RECOGEDOR REFORZADO MANRO	850	265	230	12	372	400	225	270	885	3024	3428	3.024	3.428
MU0216	CAJA ESCOBRA ZULIA "8 MARAVILLAS SIN CABO	690	335	515	103384	ESCOBILON ECONOMICO ROJO CLASICA - VIRUTEX	590	335	515	46	194	1104	45	330	125	1612	10466	9.312	10.466
MU0216	CAJA ESCOBRA ZULIA "8 MARAVILLAS SIN CABO	690	335	515	103384	ESCOBILON ECONOMICO AZUL CLASICO VTY	590	335	515	46	200.15	1104	45	330	125	1607.2	10711.2	9.6072	10.7112
MU0216	CAJA ESCOBRA ZULIA "8 MARAVILLAS SIN CABO	690	335	515	103384	BASE INSERTADA ESCOBRA TRADIC ZULIA FIBRA ROJA	590	335	515	46	212	1104	45	330	120	10076	11076	11.076	11.78
MU0216	CAJA ESCOBRA ZULIA "8 MARAVILLAS SIN CABO	690	335	515	103385	ESCOBILON ZULIA ECOLOGICO-CLAS VTY	590	335	515	46	206	1104	45	330	125	10069	10962	9.069	10.962
MU0216	CAJA ESCOBRA ZULIA "8 MARAVILLAS SIN CABO	690	335	515	103385	ESCOBILON MULTUSOS VIRUTEX PRO SUAVE	590	335	515	46	228	1104	45	330	125	9744	10846	9.744	10.846
MU0216	CAJA ESCOBRA ZULIA "8 MARAVILLAS SIN CABO	690	335	515	104039	CEPILLO PRO-S- GALLOS	590	335	515	56	222	1104	75	265	75	12622	10536	12.622	10.536
MU0216	CAJA ESCOBRA ZULIA "8 MARAVILLAS SIN CABO	690	335	515	103387	ESCOBILON ECONOMICO CONVENIENTE CLAS VTY	590	335	515	46	200	1104	45	330	125	9600	10704	9.6	10.704
MU0272	CAJA GENEERCA RECOGEDOR C/CABO 213	935	360	180	520346	BASE RECOGEDOR R ROJO TASK 206 RECOMPRONENTE				12	127.5	594	265	275	105	1530	2128	1.53	2.128
MU0272	CAJA GENEERCA RECOGEDOR C/CABO 213	935	360	180	104900	RECOGEDOR ITASK ARCOASO C/BANDA C/PVC				12	216	594	265	275	850	2612	3.066	2.562	
MU0272	CAJA GENEERCA RECOGEDOR C/CABO 213	935	360	180	520352	BASE RECOGEDOR R ROJO CON CABO ARCOASO 216 BCMP				12	127.5	594	265	275	105	1530	2128	1.53	2.128
MU0272	CAJA GENEERCA RECOGEDOR C/CABO 213	935	360	180	520347	BASE RECOGEDOR R AZUL CON CABO ARCOASO 216 BCMP				12	127.5	594	265	275	105	1530	2128	1.53	2.128
MU0272	CAJA GENEERCA RECOGEDOR C/CABO 213	935	360	180	520350	BASE RECOGEDOR R AZUL TASK 216 RECOMPRONENTE				12	127.5	594	265	275	105	1530	2128	1.53	2.128
MU0272	CAJA GENEERCA RECOGEDOR C/CABO 213	935	360	180	104921	RECOGEDOR ITASK C/BANDA C/METALICO				12	266	594	265	275	890	2612	3.546	2.612	
MU0272	CAJA GENEERCA RECOGEDOR C/CABO 213	935	360	180	104911	RECOGEDOR LIA TIN AMERICA C/CABO				12	266	594	265	275	890	2612	3.546	2.612	
MU0272	CAJA GENEERCA RECOGEDOR C/CABO 213	935	360	180	520356	BASE PARA AZULCO N BANDA CLASICA VIRUTEX BCMP				120	127.5	594	265	275	105	15300	15844	15.3	15.844
MU0272	CAJA GENEERCA RECOGEDOR C/CABO 213	935	360	180	104971	RECOGEDOR ITASK C/BANDA ECOLOGICO C/MANERA				12	312	594	265	275	895	3744	4.338	3.744	
MU0272	CAJA GENEERCA RECOGEDOR C/CABO 213	935	360	180	520359	BASE RECOGEDOR R VERDE ECOLOGICO TASK 216 BCMP				12	127.5	594	265	275	895	1530	2128	1.53	2.128
MU0272	CAJA GENEERCA RECOGEDOR C/CABO 213	935	360	180	520358	BASE RECOGEDOR R VERDE BCM NAVIDAD BANDA TASK 216				12	127.5	594	265	275	105	1530	2128	1.53	2.128
MU0272	CAJA GENEERCA RECOGEDOR C/CABO 213	935	360	180	520359	BASE RECOGEDOR R AZUL VIRUTEX 206				12	127.5	594	265	275	105	1530	2128	1.53	2.128
MU0272	CAJA GENEERCA RECOGEDOR C/CABO 213	935	360	180	104977	RECOGEDOR ITASK TRANSPA C/BANDA C/METALICO				12	266	594	265	275	890	2612	3.546	2.612	
MU0272	CAJA GENEERCA RECOGEDOR C/CABO 213	935	360	180	104934	RECOGEDOR REFORZADO CON BANDA TASK NAVIDAD				12	266	594	265	275	890	2612	3.546	2.612	
MU0272	CAJA GENEERCA RECOGEDOR C/CABO 213	935	360	180	520358	BASE RECOGEDOR R PLUS ROJO ARO				20	372	594	225	270	100	5804	5694	5.04	5.694
MU0272	CAJA ZULIA MARAVILLA Y24	690	335	25	103781	SEMPRODUCT ESCOBRA CON V ARCOASO MARAVILLA	590	335	255	24	220	580	45	330	125	5280	5680	5.28	5.68
MU0272	CAJA ZULIA MARAVILLA Y24	690	335	25	103787	REPUSTO ESCOBRA TASK AROMA MARAVILLA CON SUAVE	590	335	255	24	217	580	45	330	125	5228	5788	5.228	5.788
MU0272	CAJA ZULIA MARAVILLA Y24	690	335	25	103808	REPUSTO ESCOBRA TASK PRO ECO NÓMICA SUAVE	590	335	255	24	185	580	45	330	125	4440	5020	4.44	5.02
MU0272	CAJA ZULIA MARAVILLA Y24	690	335	25	103412	REPUSTO ESCOBRA TASK PRO ECO NÓMICA DURA	590	335	255	24	210	580	45	330	125	5040	5620	5.04	5.62
MU0272	CAJA ZULIA MARAVILLA Y24	690	335	25	103499	BASE ESCOBILON BÉICO VTI PRO	590	335	255	24	210	580	45	330	125	5040	5620	5.04	5.62
MU0272	CAJA ZULIA MARAVILLA Y24	690	335	25	103840	REPUSTO ESCOBRA TASK PRO ECO NÓMICA SUAVE AZUL	590	335	255	24	225	580	45	330	125	4620	5500	4.62	5.5
MU0272	CAJA ZULIA MARAVILLA Y24	690	335	25	103841	REPUSTO ESCOBRA TASK PRO ECO NÓMICA SUAVE ROJA	590	335	255	24	225	580	45	330	125	4620	5500	4.62	5.5
MU0272	CAJA ZULIA MARAVILLA Y24	690	335	25	103812	ESCOBRA ZULIA FIBRA COLOR ES APTO IN VTI	590	335	255	24	222	580	45	330	125	5028	5403	5.028	5.403
MU0287	CAJA PARA VIRUTEX 1 205IN 100G	820	265	25	112515	PAJA CON MANGO Y BANDA CLASICA VIRUTEX	850	265	230	20	214	610	275	278	275	2568	3168	2.568	3.168
MU0288	CAJA PARA MOPA UDER	500	285	320	171031	REPUSTO MOPA RECOLENDIA ABOGON UDER- VTY	460	280	240	24	163	500	60	125	350	3612	4412	3.612	4.412
MU0288	CAJA PARA MOPA UDER	500	285	320	104779	CEPILLO SANITARIO C/BASE- TRAD VIRUTEX BLANCO	460	280	240	12	148	519	145	145	390	1788	2287	1.788	2.287
MRR0692	CAJA GENEERCA 42"305"41.5	435	310	60	100470	CEPILLO SANITARIO BLANCO JA VTY				12	148	519	145	145	390	1788	2287	1.788	2.287
MRR0692	CAJA GENEERCA 42"305"41.5	435	310	60	100472	CEPILLO SANITARIO TASK ABOGASO C/BASE				12	148	519	145	145	390	1788	2287	1.788	2.287
MRR0692	CAJA GENEERCA 42"305"41.5	435	310	60	100475	CEPILLO SANITARIO TASK C/BASE				12	148	519	145	145	390	1788	2287	1.788	2.287
MRR0692	CAJA GENEERCA 42"305"41.5	435	310	60	100280	OF CEPIL SANITARIO CEPILLOCHINGENTE PRO FAL M				10	345	519	150	150	390	4140	4640	4.14	4.640
MRR0692	CAJA GENEERCA 42"305"41.5	435	310	60	100474	CEPILLO SANITARIO CON BASE TASK NAVIDAD				12	152	519	150	150	390	4024	2033	1.624	2.033
MRR0692	CAJA GENEERCA 42"305"41.5	435	310	60	100475	CEPILLO SANITARIO TASK TRANSP FIBRA MED VERDE				12	144.5	519	150	150	390	3744	2286	1.724	2.246
MRR0692	CAJA GENEERCA 42"305"41.5	435	310	60	100286	OF CEPIL TASK SANITARIO CEPIL TASK PIA MONTES				10	360	519	150	150	390	4320	4820	4.32	4.820
MRR0692	CAJA GENEERCA 42"305"41.5	435	310	60	150125	ESCOBILON SANITARIO C/BASE CLAS VTY MOD 213				12	148	519	145	145	390	1788	2287	1.788	2.287
MRR0692	CAJA GENEERCA 42"305"41.5	435	310	60	163927	CACEROLA LUD CLAS ANTIADEHER G/TJACM12				9	714	519	135	150	390	6426	6925	6.426	6.925
MRR0692	CAJA GENEERCA 42"305"41.5	435	310	60	163920	OF CACEROLA 14CM OT+CHOCOLAT LIT+TOSTADOR				6	681	519	125	200	400	4296	4595	4.296	4.595
MRR0692	CAJA GENEERCA 42"305"41.5	435	310	60	163920	OF MOLDS 1 GALL+1 REC1 MUF+SETESP+6CA PA				4	1052	519	66	265	435	4128	4657	4.128	4.657
MRR0692	CAJA GENEERCA 42"305"41.5	435	310	60	163920	OF CACEROLAS JACMCTY SANTIN RED BLUE 30CM OT				6	650	519	110	240	435	3000	4429	3.9	4.429
MRR0692	CAJA GENEERCA 42"305"41.5	435	310	60	163924	OF PACK COLADORES INOX CLÁSICOS 14CM + 21CM				12	27	519	265	225	380	2644	3353	2.644	3.353

Anexo 2 - Procedimiento de volumetría



EMPRESAS VIRUTEX ILKO

CONTROL DE CAMBIOS

FECHA	VERSIÓN	ENCARGADO	RAZÓN DEL CAMBIO
18/08/2021	0	Auxiliar SIG	Creación del documento

EL PRESENTE PROCEDIMIENTO HA SIDO DESARROLLADO PARA USO EXCLUSIVO DE LAS SOCIEDADES OPERATIVAS DEL GRUPO VIRUTEX ILKO S.A. Y, POR LO TANTO, ESTABLECE PROCEDIMIENTOS, FACULTADES Y DEBERES PARA LOS EMPLEADOS Y TRABAJADORES DE TALES EMPRESAS, QUIENES DEBERÁN MANTENER ESTRICTA RESERVA FRENTE A TERCEROS RESPECTO DEL CONTENIDO DEL PROCEDIMIENTO, QUE ES DE PROPIEDAD DE LA RESPECTIVA EMPRESA

ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Analistas de Ingeniería	Jefe de Procesos Industriales Jefe de Programación	Gerente de Operaciones
Fecha: 18/08/2021	Fecha: 31/08/2021	Fecha: 15 /09/2021

1. OBJETIVO

Dar a conocer el proceso para la toma de la volumetría de los productos fabricados y comercializados por Virutex Ilko Colombia.

2. ALCANCE

Aplica para calcular el volumen a partir de las dimensiones (alto x ancho x largo (fondo)) de los productos manufacturados.

3. DEFINICIONES

Volumetría: Es el proceso que permite medir y determinar volúmenes.

Volumen: Es la magnitud que señala la extensión de algo en alto, ancho y largo, teniendo en cuenta que unidad de medida del volumen es el metro cúbico (m³).

4. RESPONSABLES

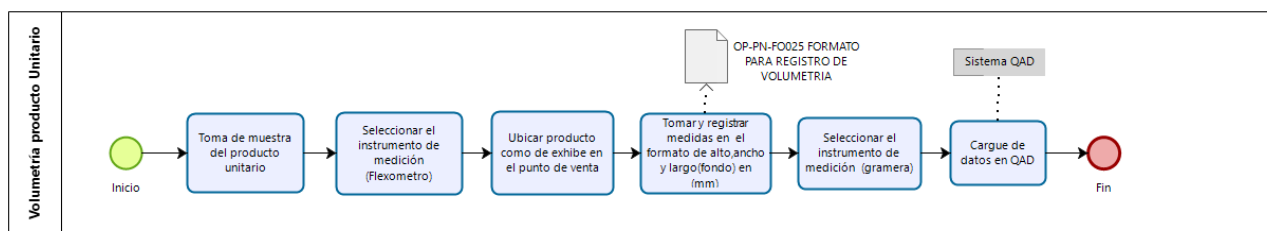
Analistas de ingeniería: Es él encargado del desarrollo del producto, así como de analizar las posibles utilidades y modificaciones necesarias de las materias primas, elaboración de dummie y toma de volumetría en el PT.

Inspector de calidad: Se encarga de realizar la verificación de los datos cargados en el formato OP-PN-FO025 – FORMATO PARA REGISTRO DE VOLUMETRIA.

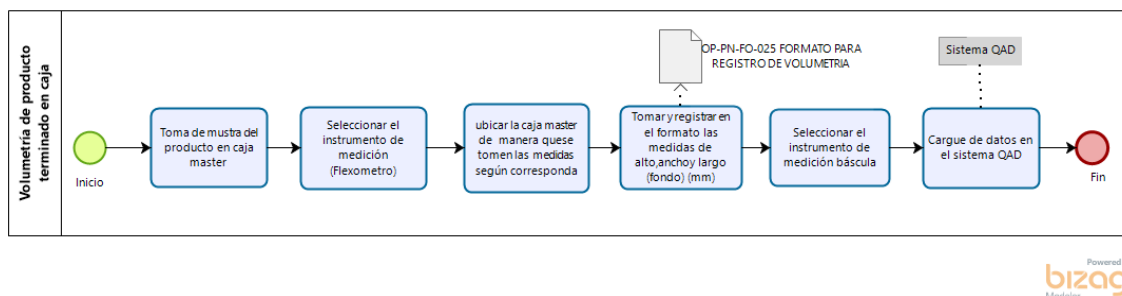
Coordinador de Inventarios: Se encarga de realizar la carga de los datos registrados en OP-PN-FO025 – FORMATO PARA REGISTRO DE VOLUMETRIA a QAD.

5. FLUJOGRAMA

Volumetría producto Unitario



Volumetría de producto terminado en la caja o bolsa master



TOMA DE LA VOLUMETRÍA DE LOS PRODUCTOS

Toma de muestra producto unitario

El analista de ingeniería toma la muestra del producto unitario, se ubica el producto como es exhibido en punto de venta y con el instrumento de medición Flexómetro se inicia con la toma de medida de alto, ancho y largo (fondo) en milímetros y seguido a esto se toma el peso neto en kilogramos en la gramera ubicada en el laboratorio de calidad y se registran los datos en el formato OP-PN-FO-025 FORMATO PARA REGISTRO DE VOLUMETRIA con el acompañamiento del inspector de calidad quien realiza la verificación de la información registrada.

Toma de muestra producto terminado en la caja o bolsa master

El analista de ingeniería toma el producto terminado en la caja o bolsa, se ubica de manera que se pueda realizar la medición, con el Flexómetro se inicia la toma de medida de alto, ancho y largo (fondo) en milímetros; seguido a esto se toma el peso bruto en la báscula ubicada en el área de inyección registrando los datos en el formato OP-PN-FO-025 FORMATO PARA REGISTRO DE VOLUMETRIA, con el acompañamiento del inspector de calidad quien realiza la verificación de la información registrada.

Posterior a estos dos procesos el coordinador de inventarios realiza la carga de los datos en QAD en el numeral 1.4.38.

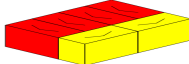
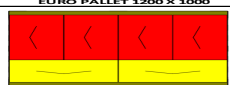
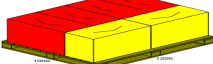
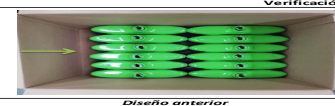
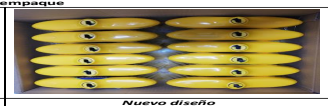
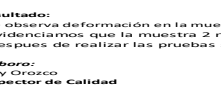
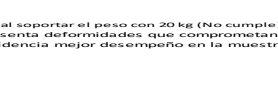
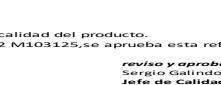
6. DOCUMENTOS RELACIONADOS

OP-PN-FO025 – FORMATO PARA REGISTRO DE VOLUMETRIA

7. ANEXOS

ERP- QAD

Anexo 3 – Informe de calidad

		Informe Laboratorio Control de Calidad		Código: OP-C-FO-0138																																	
		Version		0																																	
		Página 1 de 1		Fecha: 21/05/2021																																	
A: Jennifer Guarín De: Sergio Galindo Fecha: 01/10/2021 Informe: Ensayo comparativo caja M103218 Proveedor: CAME Referencias: M1. CAJA M103218 M2. CAJA M103125 1.- Pruebas Realizadas 1.1.- Verificación de peso y medidas 1.2.- Prueba de paletizado 1.3.- Verificación de disposición de los productos 1.4.- Prueba de resistencia 1.1.- Verificación de peso y medidas: Se verifican las dimensiones y peso de las muestras. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Peso (gr)</th> <th>Largo (cm)</th> <th>Ancho(cm)</th> <th>Alto(cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M1. CAJA M103218</td> <td>710</td> <td>63</td> <td>29</td> <td>49,5</td> </tr> <tr> <td>M2. CAJA M103125</td> <td>680</td> <td>59</td> <td>29</td> <td>49,5</td> </tr> </tbody> </table> 1.2.- Prueba de paletizado: Según lo indicado por el proveedor se realiza prueba de resistencia en estibado, en donde evidenciamos que el nuevo diseño de caja soporta tres filas por estiba.    <table border="1"> <thead> <tr> <th>Cajas por nivel</th> <th>Altura/palet</th> <th>Modelo</th> <th>Peso neto/estiba</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6</td> <td>2</td> <td>Entrelazar</td> <td>120 Kg</td> </tr> </tbody> </table>  1.3.- Verificación de disposición de los productos: Realizamos el empaque de los productos en el nuevo diseño de caja con el fin de comprobar que cumpla con los requerimientos solicitados.   1.4.- Prueba de Resistencia: Se arma la caja con escobas soportando una carga en kilogramos durante 72 horas para simular el peso de apilamiento, observamos deformaciones que se pueda presentar y calificamos según corresponda. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Peso (kg)</th> <th>Resultado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M1. CAJA M103218</td> <td>20</td> <td>No Cumple</td> </tr> <tr> <td>M2. CAJA M103125</td> <td>20</td> <td>Cumple</td> </tr> </tbody> </table> Inicio  Evidencia Fotográfica de Resistencia 20 kg  20 kg  Inicio  M1. CAJA M103218 20 kg  20 kg  Inicio  M2. CAJA M103125 20 kg  20 kg  Resultado: *Se observa deformación en la muestra 1 al soportar el peso con 20 kg (No cumple) *Evidenciamos que la muestra 2 no presenta deformidades que comprometan la calidad del producto. *Después de realizar las pruebas se evidencia mejor desempeño en la muestra #2 M103125, se aprueba esta referencia (CONFORME). Elabora: Katy Orozco Inspector de Calidad revisa y aprobó: Sergio Galindo Jefe de Calidad						Descripción	Peso (gr)	Largo (cm)	Ancho(cm)	Alto(cm)	M1. CAJA M103218	710	63	29	49,5	M2. CAJA M103125	680	59	29	49,5	Cajas por nivel	Altura/palet	Modelo	Peso neto/estiba	6	2	Entrelazar	120 Kg	Descripción	Peso (kg)	Resultado	M1. CAJA M103218	20	No Cumple	M2. CAJA M103125	20	Cumple
Descripción	Peso (gr)	Largo (cm)	Ancho(cm)	Alto(cm)																																	
M1. CAJA M103218	710	63	29	49,5																																	
M2. CAJA M103125	680	59	29	49,5																																	
Cajas por nivel	Altura/palet	Modelo	Peso neto/estiba																																		
6	2	Entrelazar	120 Kg																																		
Descripción	Peso (kg)	Resultado																																			
M1. CAJA M103218	20	No Cumple																																			
M2. CAJA M103125	20	Cumple																																			