

**MEJORAMIENTO SISTEMA DE EMPAQUE PARA SISTEMAS MODULARES
EMPRESA DUCON S.A.S**

DIEGO ALEJANDRO TORRES MORALES

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO
FACULTAD DE PRODUCCIÓN Y DISEÑO
INGENIERIA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL
MEDELLÍN
2017**

**MEJORAMIENTO SISTEMA DE EMPAQUE PARA SISTEMAS MODULARES
EMPRESA DUCON S.A.S**

DIEGO ALEJANDRO TORRES MORALES

Trabajo presentado y dirigido para obtener el título de Ingeniero en Producción
Industrial

Asesor
Yesid Alejandro Ochoa Tabares
Ingeniero en Instrumentación y Control

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO
FACULTAD DE PRODUCCIÓN Y DISEÑO
INGENIERIA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL
MEDELLÍN
2017**

Nota de Aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Medellín, 29 de mayo de 2017.

*Doy gracias a Dios por este triunfo tan anhelado
Y con mucho sacrificio, a mis padres que fueron un apoyo en
Los momentos más difíciles de la carrera, familia gracias
Amigos y compañeros por estar en los momentos más necesitados
Docentes por su paciencia y comprensión muchas gracias
Ducon por dejar realizar este trabajo en dicha instalación.*

Diego Alejandro Torres Morales

AGRADECIMIENTOS

Los agradecimientos están dirigidos a todas las personas y entidades que hicieron posible la realización de este trabajo de grado, a los colaboradores y directivos de DUCON SAS que permitieron la corroboración de mis conocimientos adquiridos en el estudio de la Ingeniería.

Al ingeniero en Yesid Alejandro Ochoa asesor de tesis por su paciencia y colaboración en la realización de este trabajo, los docentes de la Institución Universitaria Pascual Bravo por los conocimientos compartidos y enseñados para nuestro desarrollo profesional.

Se agradece a la Facultad de producción industrial y a la empresa DUCON SAS por facilitar sus instalaciones para llevar a cabo la realización de la propuesta de herramientas de empaque.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	18
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	23
2. DELIMITACIÓN	24
2.1 DELIMITACIÓN ESPACIAL	24
2.2 DELIMITACIÓN TEMPORAL	24
3. OBJETIVOS.....	25
3.1 OBJETIVO GENERAL	25
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	25
4. JUSTIFICACIÓN.....	26
5. MARCO DE REFERENCIA	28
5.1 MARCO CONTEXTUAL	28
5.1.1 Reseña de la empresa.	28
5.1.2 Línea de productos	29
5.1.3 Estructura organizacional.	33
5.1.4 Proceso actual.	34

5.2	MARCO TÉORICO	37
5.2.1	Empaque.	37
5.2.2	Estudio de tiempos y movimientos y su importancia.	41
6.	DISEÑO METODOLÓGICO	55
6.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN Y ENFOQUE METODOLÓGICO	55
6.2	MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	55
6.3	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	56
6.3.2	Fuentes de información.	56
6.3.2	Técnicas para recolección de información.	56
6.3.2	Instrumentos para registro de información.	57
7.	RECURSOS DEL PROYECTO.....	60
8.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	61
9.	RESULTADOS	62
9.1	RESULTADOS ETAPA 1	62
9.2	RESULTADOS ETAPA 2	70
9.3	RESULTADOS ETAPA 3	73
10.	CONCLUSIONES	83
11.	RECOMENDACIONES.....	84
12.	BIBLIOGRAFIA	85

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Área de empaque (menuda)	19
Figura 2. Zona de paneles	20
Figura 3. Zona de empaque de metal mecánica	20
Figura 4. Zona de almacenamiento de muebles	21
Figura 5. Zona de paneles	21
Figura 6. Puesto de trabajo aglomerado	22
Figura 7. Proceso de empaque	22
Figura 8. Estantería de muestrario, empresa DUCON S.A.S.	29
Figura 9. Certificaciones	29
Figura 10. Línea Suma	29
Figura 11. Línea axial	30
Figura 12. Puestos gerenciales	30
Figura 13. Línea 7000	31
Figura 14. Línea 3500	31
Figura 15. Línea 9000	32
Figura 16. Archivadores	32
Figura 17. Muebles	33
Figura 18. Sillas	33
Figura 19. Cumplimiento de las órdenes de trabajo	36
Figura 20. Cinta estrés	40

Figura 21. Dispensador de cinta estrés	40
Figura 22. Dispensador de cinta de embalar.....	40
Figura 23. Cartón corrugado.....	41
Figura 24. Precintadora manualFuente: herramientas de empaque tecnológicas.	49
Figura 25. Flejadora manual.....	50
Figura 26. Flejadora semiautomática	51
Figura 27. Máquina envolvedora de pallets	51
Figura 28. Máquina envolvedora orbital	52
Figura 29. Cámara fotográfica.	57
Figura 30. Área de carpintería.....	62
Figura 31. Superficie especial.....	62
Figura 32. Recepción especial puesto lateral.....	63
Figura 33. Paneles de división modular.....	63
Figura 34. Sillas para niño jardín.....	64
Figura 35. Empaque de silla para niños jardín	64
Figura 36. Muebles tipo E empacados	65
Figura 37. Mueble especial toma de muestras	65
Figura 38. Recepción especial.....	66
Figura 39. Empacado raquetas para puesto Universitario	66
Figura 40. Raquetas universitarias empacas para despacho	67
Figura 41. Perfilera de ensamble panel.....	67
Figura 42. Perfiles de para empacar.....	68

Figura 43. Verificación de medidas antes de empacar	68
Figura 44. Mesa venecia con multitoma DUCON	69
Figura 45. Alternativas de diseño , empacado de piezas	77
Figura 46. Alternativas de diseño, empacado de productos.....	78
Figura 47. Descripción alternativa 1.....	79
Figura 48. Descripción alternativa 2.....	80
Figura 49. Descripción alternativa 3.....	81
Figura 50. Ilustración seleccionada propuesta	82

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Formulación problema.....	23
Cuadro 2. Entrevista para Jefe de Producción:	57
Cuadro 3. Procedimiento Actual del área de empaque	58
Cuadro 4. Diagrama de Flujo	59
Cuadro 5. Diagrama de flujo del proceso empaque DUCON.....	73
Cuadro 6. Diagrama de flujo del proceso empaque paneles DUCON	74
Cuadro 7. Diagrama de flujo del proceso empaque metalmeccanica DUCON .	75

LISTA DE ILUSTRACIONES

	Pág.
Ilustración 1. Plan de manejo.....	26
Ilustración 2. Estructura organizacional.....	34
Ilustración 3. Diagrama esquemático Empaque.....	37
Ilustración 4. Diagrama esquemático Estudio de tiempos y movimientos y su importancia.....	41

GLOSARIO

AGLOMERADO: Laminas en aserrín prensado para sacar láminas de superficies.

AXIAL: línea de uno de los productos de la compañía.

DUCON: Nombre de la empresa.

MENUDA: Suministros de piezas para armar los puestos de oficina como tornillería, arandelas y chazos.

PANELES: Divisiones de oficina en estructura de vidrio cubierto de aluminio y aglomerado.

PERFILERIA: Estructura de aluminio que se utiliza para las puertas y paneles

RESUMEN

El presente documento recopila el proceso de investigación, análisis y diseño de un sistema para empaclar productos metalmecánicos y Aglomerados con propuesta de herramientas para empaque en empresas fabricantes de mobiliario. Tomando como caso de estudio la empresa DUCON S.A.S.

Se elaboró con el fin de proporcionar mejores condiciones de trabajo para los operarios en el área de empaclado, agilizar las labores diarias programadas y además proponer una herramienta de estandarización de los procesos de empaclado garantizando así estados óptimos de entrega a los clientes finales en los diferentes destinos nacionales.

Palabras clave: Productividad, empaclado, estandarización.

ABSTRACT

This document compiles the process of investigation, analysis and design of a system to pack metal products and Agglomerates with proposal of tools for packaging in furniture manufacturers. Taking as a case study the company DUCON S.A.S.

It was developed in order to provide better working conditions for the operators in the packing area, to speed up the scheduled daily tasks and also to propose a tool for standardizing the packaging processes, thus guaranteeing optimal delivery conditions to the final customers in the different National destinations.

Keywords: Productivity, packaging, standardization.

INTRODUCCIÓN

El crecimiento del sector de mobiliario en el país ha aumentado considerablemente en los últimos años, según un informe realizado por RCN la radio el porcentaje de crecimiento en ese año duplicó el del año anterior llegando a un 6% y con expectativas de seguir creciendo. La demanda se está dando con mayor auge en los muebles para oficina, así como la compra de salas y comedores, antes que la de muebles de alcoba

“El sector se ha comportado muy bien, es de los únicos que todos los días con la actualización que tienen los mercados internacionales se está viendo como un ejemplo y vocero de la moda” indicó la representante de este sector de Mueble y Electrodomésticos de Fenalco, Amparo Castilla.

Cada vez son más las empresas que se modernizan y adquieren el mobiliario adecuado para realizar sus actividades diarias en un entorno apropiado, agradable tanto para el recibimiento de sus clientes y visitantes como para sus trabajadores. Brindándoles a ellos mejores herramientas para su jornada laboral. Sillas ergonómicas, escritorios, gabinetes, archivadores o papeleras, son solo algunos de los elementos necesarios para el amueblamiento de una oficina y la comodidad de sus empleados.

Empresas dedicadas a la producción y comercialización de este tipo de productos. Estas empresas suelen combinar la elaboración de estos productos con materiales como tableros de partículas o láminas metálicas. Siendo este último uno de los productos que más dificultades presenta a la hora de transportarse, debido a que fácilmente muestra rayones en su superficie, se magulla o se humedece causando corrosión o deslustre.

Además algunas de las empresas dedicadas a la producción de estos elementos, no cuentan con un sistema establecido para un buen proceso de empaqueo, donde se respeten ciertas normas de seguridad industrial y calidad en el puesto de trabajo del operario encargado de esta labor, lo que causa incomodidades, malos acabados en la pieza y retrasos en las entregas de los pedidos. Esta problemática lleva a proyectar un mejor sistema para empaquetar piezas metálicas y aglomerados que brinde mayor comodidad para la realización de las labores diarias del operario.

Por lo tanto la investigación se concentra en la identificación de los problemas presentes en el proceso de empaçado de productos metálicos y aglomerados en empresas de mobiliario y la importancia del factor humano en el trabajo actual del operario, donde no solo se observa un inadecuado recubrimiento de las piezas para llegar en perfecto estado a su destino sino también un retraso considerable en relación con los demás procesos productivos de una empresa manufacturera del sector de mobiliario.

Esto debido a un proceso no estandarizado y un entorno inadecuado para el operario que le causa molestias, incomodidades y en ocasiones enfermedades que conllevan al ausentismo, provocando así mayores retrasos en el empaçado de los productos a entregar. Con la identificación de estos problemas se pretende contribuir a generar una solución propuesta tangible a la necesidad de la empresa DUCON SAS que beneficie las condiciones de trabajo del operario y los acabados del empaque de los productos metálicos y aglomerado que hacen parte de un producto modular, mejorando la productividad del proceso de empaçado en la empresa. En una solución desde el diseño industrial de un sistema eficaz y propio para empaçar productos metálicos y aglomerado en empresas de mobiliario, el cual será propuesto a la Empresa DUCON SAS.

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El empaque es la presentación de la empresa ante los clientes y su competencia. Llevaremos a cabo este trabajo en el proceso de empaque del producto de la empresa DUCON S.A.S ya que se han encontrado algunas inconsistencias al momento de ser despachado los productos.

La empresa DUCON S.A.S maneja tres tipos de empaque en el proceso, el primero de ellos es en polietileno se usa para envíos al Área Metropolitana, el segundo empaque es cartón y polietileno se usa para envíos a nivel nacional y el tercero va en una bolsa, cartón y polietileno y se usa para exportación. El empaquetado del producto lo realizan los operarios manualmente, no se cuenta con maquinaria que ayude al proceso, solo hay unas mesas para poner el producto y proceder a empacar, debido a que el empaque depende solamente del operario y su agilidad, desde siempre se presentando un retraso en el área logística de distribución, allí es donde se lleva el producto empacado, para proceder a su envío.

Ya que el empaque del producto depende estrictamente del tiempo del operario no se tiene un tiempo establecido de empaque para cada referencia, hay módulos que son grandes y necesitaran hasta de 3 operarios.

Este inconveniente planteado ha generado que se analice y se ha evidenciado lo siguiente:

- El empaquetado le genera posiciones poco ergonómicas al operario.
- ardan mucho tiempo en el empaque de una pieza.
- Recorridos innecesarios
- rótulos mal puestos en los paquetes.

En ocasiones puede llegar el producto averiado donde el cliente porque en el proceso de cargue, transporte y descargue se le corre el empaque, debido a que no hay un método tecnológico para realizar dicha labor; esto hace que el cliente vea con una mala imagen el producto y la empresa.

A continuación relación algunas imágenes de cómo se trabaja en empaque y como se entrega el productor terminado.

Figura 1. Área de empaque (menuda)



Fuente: (Ducon S.A.S, 2017)

Como puede evidenciar no se ve bien el rotulo de la obra y da dificultad para la búsqueda del cargue.

En la siguiente imagen, se observa como un panel o división de oficina es de vuelta por el área de logística de distribución por su empaque ya que en el transporte y en el descargue puede sufrí él material, la pieza no está cubierto en su totalidad, la cinta une el cartón no está bien colocada y para finalizar el rotulo está mal puesto.

Figura 2. Zona de paneles



Fuente: (Ducon S.A.S, 2017)

Pueden evidenciar en la imagen3, la posición incómoda, desgaste muscular, recorridos innecesarios para buscar los insumos de empaque y obstaculiza el paso.

Figura 3. Zona de empaque de metal mecánica



Fuente: (Ducon S.A.S, 2017)

Además, no hay una buena distribución de producto terminado, como se muestra en las siguientes imágenes:

Figura 4. Zona de almacenamiento de muebles.



Fuente: (Ducon S.A.S, 2017)

Figura 5. Zona de paneles



Fuente: (Ducon S.A.S, 2017)

Así como, no hay un puesto ordenado, qué permita un mejor desempeño.

Figura 6. Puesto de trabajo aglomerado



Fuente: (Ducon S.A.S, 2017)

Tampoco, hay un método de trabajo para el empaque de superficies y muebles.

Figura 7. Proceso de empaque.



Fuente: (Ducon S.A.S, 2017)

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo se podría mejorar la ineficiencia del proceso de empaque de los productos, para asegurar la protección necesaria de estos durante el transporte, y que además se pueda garantizar el cumplimiento en el despacho?

Cuadro 1. Formulación problema.

Posibles causas	Situación	Efectos	Pregunta	Objetivos
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Puestos inadecuados de trabajo ➤ No hay un sistema de empaque estandarizado ➤ No se realiza una programación ➤ No hay personal para el área de empaque (son los mismos operarios) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Actualmente se presentan retrasos al momento de despachar el pedido, ya que no siempre están empacados 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se incumple con la programación del área de logística de distribución 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ¿Qué podemos hacer para mejorar el sistema de empaque 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proponer un sistema de empaque para la empresa <i>DUCON S.A.S</i> donde sea más eficiente el proceso de empaque

2. DELIMITACIÓN

2.1 DELIMITACIÓN ESPACIAL

La Investigación se realiza en la empresa DUCON SAS, con autorización de la gerencia para fines académicos y de mejoramiento continuo en la empresa, en el Área de producción y proceso de empaque Aglomerado, metalmecánica y Almacén de menudas.

2.2 DELIMITACIÓN TEMPORAL

Este proyecto se desarrolló en el primer semestre de 2017, para recibir el título de Ingeniero de producción industrial.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Proponer un sistema de empaque para la empresa *DUCON S.A.S* donde sea más eficiente, productivo y estético la presentación al cliente.

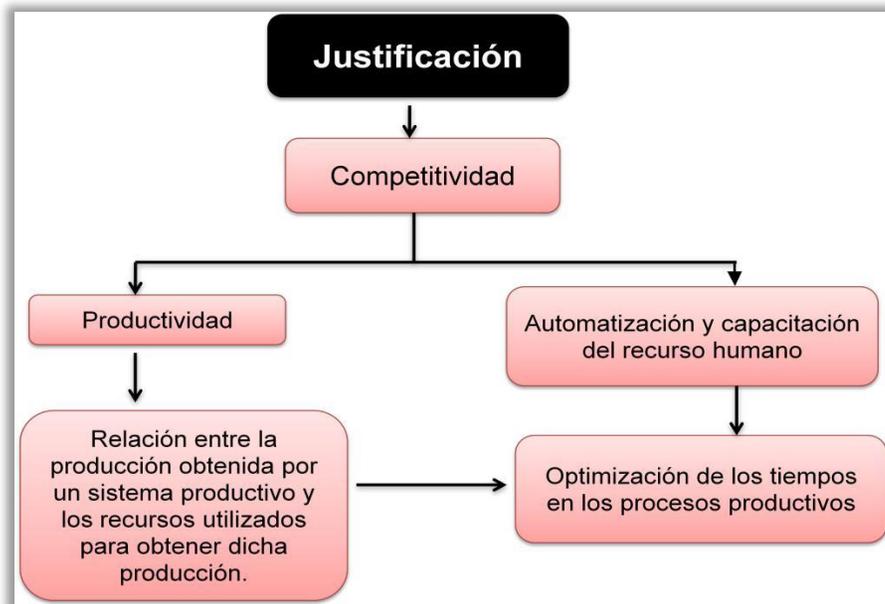
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Rediseñar los puestos de trabajo del área del área de empaque
- Mejorar la presentación del empaque que sea algo cómodo en el momento que el cliente reciba la mercancía y a su vez sea más fácil de identificar para el área de logística al momento de hacer el despacho.
- Disminuir los tiempos de empaque y entregar a tiempo, al área de logística de distribución el producto debidamente empacado y rotulado.

4. JUSTIFICACIÓN

La productividad en una empresa es necesario que haya un equilibrio entre el recurso humano, la tecnología, la inversión de capital y las reglamentaciones, por lo tanto, se debe crear un plan de manejo de la producción que permita establecer los tiempos en los cuales se puede hacer la entrega de los productos garantizando alta calidad y cumplimiento con los clientes, logrando las metas programadas dentro de la empresa.

Ilustración 1. Plan de manejo



La empresa Ducon S.A.S., busca cumplir las fechas pactadas para la entrega de los productos y así conservar una buena imagen en la región y en el país. Con este objetivo se han ido implementando planes de mejoramiento en los procesos productivos.

El proceso final de empaque del producto para ser despachado en los diferentes medios de transporte a sus destinos en este momento, es elaborado por una sola persona, que los recubre de forma manual con un rollo de polietileno de baja densidad, envolviendo el producto de arriba hacia abajo. Proceso que retrasa el despacho de los mismos y que causa un llamado “cuello de botella” en el proceso productivo, además de causarle malas posturas al operario que conlleva a un bajo rendimiento e incluso incapacidades retrasando aún más el proceso de empaclado.

En repetidas ocasiones por la falta de agilidad en este punto del proceso y por la necesidad de despachar rápidamente los productos, personal sin experiencia colabora en el recubrimiento de los productos haciéndolo de manera inadecuada, pues no se hace capacitación alguna acerca del proceso que se debe seguir

5. MARCO DE REFERENCIA

5.1 MARCO CONTEXTUAL

Los siguientes son los temas que permiten ubicar dentro de un marco contextual con el proyecto de grado, tratando de dar un punto de partida para entender el enfoque que dé solución a la problemática descrita.

5.1.1 Reseña de la empresa. Ducon S.A.S es una empresa dedicada a diseñar sistemas modulares y amueblamientos de oficina, está constituida desde 1985 por su fundador el Doctor Francisco Gómez Ingeniero Industrial, está ubicada en sabaneta, la parte administrativa, la parte de producción en el municipio de la estrella en el barrio la troja. Además, cuenta con varias sedes comerciales Bogotá y barranquilla.

Dentro de la competencia es líder en el mercado por sus diseños innovadores, como son las líneas axiales, puestos gerenciales, la línea 700, 3500 y la nueva línea 9000, su control de calidad nos hace ver una empresa seria y responsable al momento de entregar proyectos en menor tiempo posible.

Más de 28 años de experiencia en diseño, producción, suministro e instalación de sistemas modulares para oficina.

A través de desarrollos propios damos respuesta a diversos requerimientos espaciales ajustados a los presupuestos de nuestros clientes, involucrando conceptos tecnológicos universales apoyados en un equipo multidisciplinario de desarrollo de producto y arquitectura.

Contamos con la infraestructura necesaria para suministrar y si se requiere instalar proyectos en toda Latinoamérica, con proyectos instalados en Colombia, Perú, Venezuela, Ecuador, República Dominicana, Curazao, Panamá y Estados Unidos. Sus procesos productivos están avalados por la norma ISO 9001 V: 2008 desde 1999.

Figura 8. Estantería de muestrario, empresa DUCON S.A.S.



Fuente: (<http://www.ducon.com.co/es/>, 2016)

Figura 9. Certificaciones



Fuente: (<http://www.ducon.com.co/es/>, 2016)

5.1.2 Línea de productos

- **Línea suma:** Son puestos auto soportados con diseños novedosos con superficies en tablas 30mm y su estructura en aluminio en forma de Q4, permite tener un diseño exclusivo.

Figura 10. Línea Suma.



Fuente: (<http://www.ducon.com.co/es/>, 2016)

- **Línea axial.** Son puestos auto soportados con diseños novedosos con superficies en tablas 30mm y su estructura en aluminio en forma axial, permite tener un diseño exclusivo.

Figura 11. Línea axial.



Fuente: (<http://www.ducon.com.co/es/>, 2016)

- **Puestos gerenciales.** Son puestos de alta gama para un confort de exclusividad para aquellas personas que ocupan en las empresas cargos gerenciales, elaborados en tablas de 30mm con soportes en el mismo material, con colores y diseños novedosos; adicionalmente llevan a su lado un mueble credenza y un archivador interno, un vidrio laminado y una base tubular.

Figura 12. Puestos gerenciales



Fuente: (<http://www.ducon.com.co/es/>, 2016)

- **Línea 7000.** Divisiones de oficina para la separación entre ellas, constituidas estructuralmente de aluminio y su interior en tablas de 18mm o vidrio de 9mm, sus medidas son piso a techo o media altura.

Figura 13. Línea 7000.



Fuente: (<http://www.ducon.com.co/es/>, 2016)

- **Línea 3500.** Divisiones de oficina para la separación entre ellas, constituidas estructuralmente de aluminio y su interior en tables de 9mm o vidrio de 9mm, sus medidas son piso a techo o media altura.

Figura 14. Línea 3500.



Fuente: (<http://www.ducon.com.co/es/>, 2016)

- **Línea 9000.** Divisiones de oficina para la separación entre ellas, constituidas estructuralmente de aluminio y su interior en vidrio templado de piso a techo de 10mm, sus medidas son piso a techo.

Figura 15. Línea 9000.



Fuente: (<http://www.ducon.com.co/es/>, 2016)

- **Archivadores.** Son diseñados para almacenar organizadamente materiales de oficina y documentos en varios compartimentos, surtidos diseños y materiales.

Figura 16. Archivadores.



Fuente: (<http://www.ducon.com.co/es/>, 2016)

- **Muebles.** Son diseñados para almacenar organizadamente materiales de oficina y documentos en varios compartimentos, surtidos diseños su estructura es en aglomerado de colores surtidos y sus patas de aluminio

Figura 17. Muebles.



Fuente: (<http://www.ducon.com.co/es/>, 2016)

- **Sillas.** Con diseños ergonómicos, desde la línea alta gerencia hasta las interlocutoras, cómodas, modernas y materiales de alta calidad.

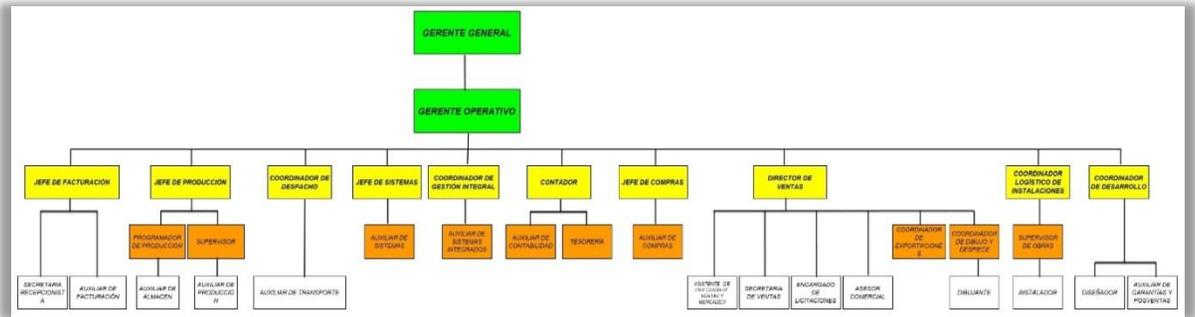
Figura 18. Sillas.



Fuente: (<http://www.ducon.com.co/es/>, 2016)

5.1.3 **Estructura organizacional.** Dentro del organigrama de la empresa el proceso de empaque está inmerso en la gerencia operativa dentro de la coordinación de despachos.

Ilustración 2. Estructura organizacional.



Fuente: (Ducon S.A.S, 2017)

5.1.4 Proceso actual. El sistema de empaque Ducon funciona en tres áreas de la siguiente forma:

- Empaque metal mecánica.
- Empaque aglomerado.
- Empaque paneles.

Donde estos procesos son programados por una persona que se encarga de la distribución de los elementos necesarios, para cada uno de los procesos de empaque. Cada uno de estos procesos es separado para su respectivo empaque.

5.1.4.1 Función de cada proceso.

- **Metal mecánica:** Es operado por dos personas donde miran la programación día a día de empaque y empiezan a seleccionar y empacar lo que le corresponde al área y a su vez determinan que tipo de empaque debe ser requerido sea urbano, a nivel nacional o exportación.
- **Aglomerado:** Es manejado por una persona donde este comienza su programación día a día de empaque y empiezan a seleccionar y empacar lo que le corresponde al área y a su vez determinan que tipo de empaque debe ser requerido sea urbano, a nivel nacional o exportación.

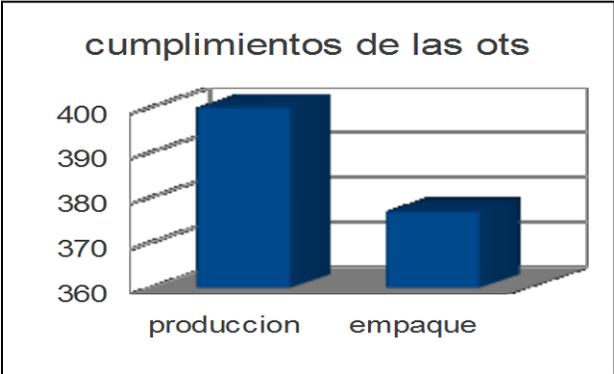
Dependiendo del tipo de empaque ya que esta área maneja muebles, superficies, gavetas, se pide ayuda al supervisor del proceso para el requerimiento de otra persona.

- **Paneles:** Es manejado por una persona donde este comienza su programación día a día de empaque y empiezan a seleccionar y empacar lo que le corresponde al área y a su vez determinan que tipo de empaque debe ser requerido sea urbano, a nivel nacional o exportación. Dependiendo del tamaño de los paneles (más de 2 mt) se pide ayuda al supervisor del proceso para el requerimiento de otra persona.

Se tienen, algunos indicadores que se observan en la Gráfica de cumplimiento (ordenes de trabajo) 01/01/2016-02/09/2016 con su indicador de condición logística

- cantidad de OT programadas 5064 – 100%
- cantidad de OT cumplidas 4287 – 84,66%
- cantidad de OT no cumplidas 777 – 15,34%
- producción 400 – 51,485%
- empaque 377 – 48,52%

Figura 19. Cumplimiento de las órdenes de trabajo.

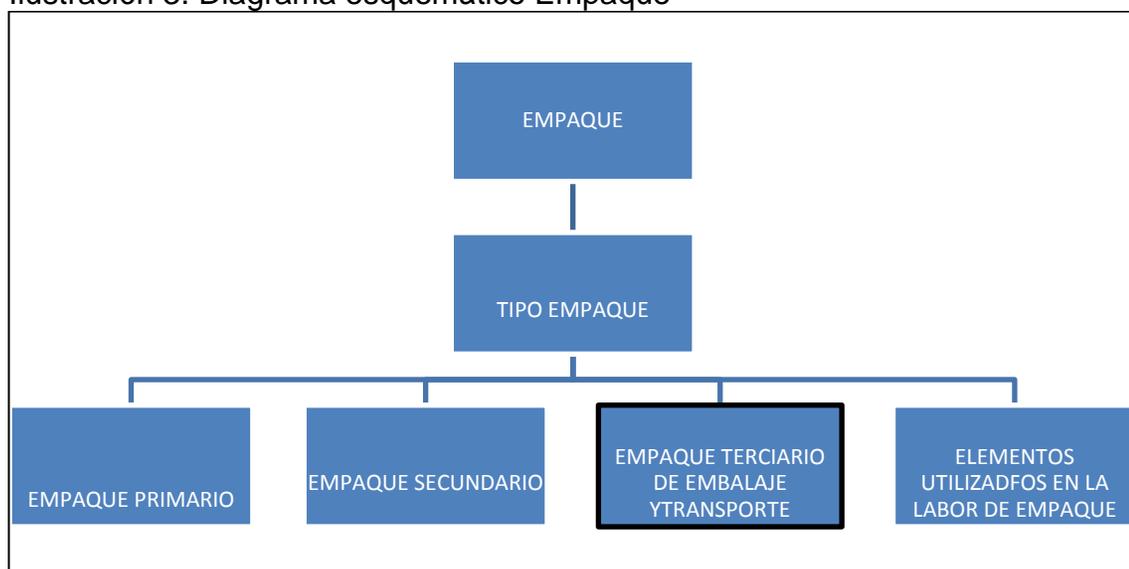


Fuente: (Ducon S.A.S, 2017)

5.2 MARCO TEÓRICO

5.2.1 Empaque. Es el método que permite proteger y preservar los productos durante su distribución, almacenaje y manipulación. Son elementos ligados a la conservación y presentación del producto, con el fin de llegar a su destino en perfecto estado logrando el reconocimiento de la empresa en el lugar donde este sea recibido o simplemente protegerlo de cualquier elemento que pueda afectar su calidad al momento de su cargue o transporte.

Ilustración 3. Diagrama esquemático Empaque



Fuente: (Ducon SAS –ISID, 2017)

5.2.1.1 Tipos de empaque.

5.2.1.1.1 Empaque primario. DUCON se caracteriza por este sistema de empaque primario que según www.basc-costarica.com, (2016):

Es todo aquel que contiene al producto en su presentación individual o básica dispuesto para la venta de primera mano. El empaque debe contener datos fundamentales en los que se incluyen el nombre del producto, marca, peso, variedad, productor y país de origen. Asimismo, los productos perecederos deben incluir la fecha de producción y la de vencimiento.

Algunos productos advierten acerca de su grado de toxicidad, forma de manipulación y condiciones de almacenamiento. Los productos de calidad, elaborados bajo normas industriales aplicadas, poseen un UPC, sigla en inglés de *Universal Product Code* o Código Universal de Productos. En el medio es conocido como el Código de Barras, que se traduce en una serie de dígitos que presentan información acerca del productor y del producto como tal.

Esta es la idea que se pretende tener para un mejor visión al momento de un cargue en las instalaciones de la empresa. El código facilita el control rápido de inventarios y costo, ya que es “Un sistema de empaque de primer nivel bien pensado que cumple una función comercial definitiva, ya que gracias a él se puede motivar al comprador al indicarle las fortalezas y beneficios del producto”. (www.basc-costarica.com,2016)

5.2.1.1.2 Empaque secundario. Según www.basc-costarica.com, (2016), indican que:

Es un complemento externo que agrupa varias muestras de empaques primarios, su función es resguardarlo en cantidades que simplifiquen su distribución, almacenamiento e inventario. Dentro del segundo nivel se encuentran las cajas de cartón, guacales (jaulas), canastas, bandejas y cajas agujereadas (*lugs*), entre otros. Éstas deben contener ordenadamente las unidades, el recipiente debe ajustarse al producto aprovechando sus dimensiones al máximo. Las cajas deben ir debidamente marcadas indicando la cantidad de unidades, su resistencia máxima al momento de apilarlas, la marca del producto y sus características básicas. En el caso de productos de difícil maniobrabilidad o grado significativo de fragilidad, la caja debe presentar la respectiva advertencia. En este punto del proceso, se debe tener en cuenta que de la calidad de los materiales empleados, dependerá la buena presentación del producto.

Este sistema se utiliza para almacenar la menuda para poder armar los puesto auto soportados de la compañía y en guacalear lo vidrios parta su distribución

5.2.1.1.3 Empaque terciario de embalaje o transporte. Para Vargas (2016):

El embalaje se utiliza con el fin de integrar cantidades uniformes del producto, ya dispuesto bajo las normas del empaque secundario. Los materiales se seleccionan de acuerdo a las disposiciones del producto; sin omitir, costos, especificaciones del comprador, estándares internacionales, resistencia, fletes y entorno ambiental. Entre los empaques más utilizados se encuentran las tolvas, guacales alambrados o clavados, tarimas, canastas y contenedores entre otros. La agrupación de los productos dentro de sus respectivos sistemas de empaque y/o embalaje, debidamente asegurados y montados sobre la estiba, se conoce con el nombre de palatización. De la misma forma, la agrupación de pallets o contenedores se denomina unitarización. Dentro de los grandes contenedores de embarque se agregan divisores o tabiques de cartón o plástico, con el fin de dividir y asegurar la mercancía. La carga es provista previamente de refuerzos a los costados y en los extremos para aumentar su resistencia a la compresión

Este sería un empaque que a futuro se implementaría en la empresa para mayor comodidad de embalaje y almacenamiento y su distribución.

5.2.1.1.4 Elementos utilizados en la labor de empaque. En las siguientes imágenes se observan los elementos que se utilizan.

Figura 20. Cinta estrés



Fuente: (Ducon S.A.S, 2017)

Figura 21. Dispensador de cinta estrés



Fuente: (Ducon S.A.S, 2017)

Figura 22. Dispensador de cinta de embalar.



Fuente: (Ducon S.A.S, 2017)

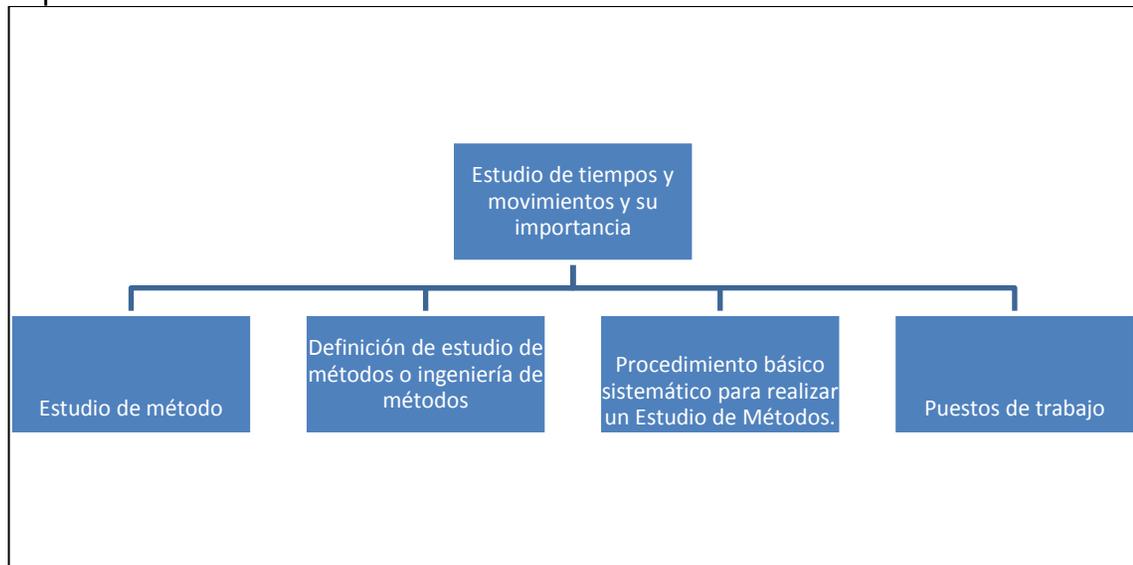
Figura 23. Cartón corrugado



Fuente: (Ducon S.A.S, 2017)

5.2.2 Estudio de tiempos y movimientos y su importancia. El siguiente diagrama esquemático indica la estructura teórica del estudio de tiempos

Ilustración 4. Diagrama esquemático Estudio de tiempos y movimientos y su importancia.



Se tiene, también que en el 2012, David, D. en su blog indica que:

Para Taylor y sus seguidores, el instrumento básico para racionalizar el trabajo de los obreros era el estudio de tiempos y movimientos (*motion, time, study*).

Por ello, comprobó que el trabajo puede efectuarse mejor y más económicamente mediante el análisis de trabajo, esto es, de la división y subdivisión de todos los movimientos necesarios para la ejecución de cada operación de una tarea. Observando metódica y pacientemente la ejecución de cada operación a cargo de los obreros, Taylor vio la posibilidad de descomponer cada tarea y cada operación de la misma en una serie ordenada de movimientos simples. Los movimientos inútiles eran eliminados, mientras que los útiles eran simplificados, racionalizados o fusionados con otros movimientos, para proporcionar economía de tiempo y de esfuerzo al obrero.

Esta teoría de Taylor es aplicable al área de empaque ya que puede utilizarse sobre los movimientos y recorridos innecesarios en las diferentes áreas de empaque.

Este análisis de trabajo va ligado con el estudio de tiempos y movimientos, es decir, la determinación mediante la utilización del cronómetro del tiempo promedio en que un obrero común ejecutaría la tarea. A ese tiempo promedio se adicionaban otros tiempos básicos y muertos (esperas, tiempos destinados a la salida del obrero de la línea de producción para realizar sus necesidades personales, etc.), para obtener el llamado TIEMPO ESTÁNDAR. (David, D. ,2012)

Con esto se estandarizaba el método de trabajo y el tiempo destinado para su ejecución.

El método es la manera de hacer alguna cosa para obtener un resultado determinado, el estudio de los tiempos y movimientos, además de permitir la racionalización de los métodos de trabajo del obrero y la fijación de los tiempos estándares para la ejecución de las operaciones y tareas, trajo consigo otras ventajas:

- Eliminar movimientos inútiles y sustituirlos por otros más eficaces.

- Volver más racional la selección y capacitación del personal.
- Mejorar la eficiencia del obrero y, en consecuencia, el rendimiento de la producción.
- Distribuir uniformemente el trabajo para que no haya periodos de falta o exceso de trabajo.
- Tener una base uniforme de salarios equitativos por aumento de la producción.

Con toda esta teoría acerca del tiempo estándar puedo mejorar los puestos de trabajo del área de empaque y a su vez generar mayor eficiencia.

Además, calcular con más precisión el costo unitario y por consiguiente el precio de venta de los productos.

5.2.2.1 Estudio de método. La renovación de los nuevos modelos de la empresa a la medición de la productividad en los procesos del área de empaque permite mejorar la eficacia y rentabilidad de la empresa Ducon, según HB Maynard, JL Schwab y GJ Stegemerten (1940):

Los procesos de fabricación son el “motor” de toda empresa de transformación, por lo que deben ser medidos y estudiados convenientemente, es decir, estandarizados, tanto desde el punto de vista de la metodología de trabajo como de la valoración de las operaciones que integran los procesos. La tendencia actual en las empresas en un entorno tan competitivo se encamina hacia una automatización de los procesos, relacionando directamente la innovación en las instalaciones al aumento de la productividad en la fabricación, y dejando de lado, por otra parte, el análisis y estudio del global de los procesos. Toda empresa debe partir de la base de estudio de capacidad con el objeto de conocer exactamente dónde está y hasta dónde puede llegar, conocer sus costes y así mismo

sus márgenes. es decir, debe medir su proceso, ya sea automatizado o manual.

La idea con esta teoría es estandarizar el método para saber los costos de empaque y la eficiencia del proceso, su diseño y medida del trabajo

Que los estudios de métodos y tiempos están obsoletos, pero cuando hace años era un fin, apretar al personal para que la producción fuese mayor en base a un aumento del esfuerzo, ahora se han convertido en la herramienta idónea e indispensable para cualquier empresa que quiera mejorar. Lógicamente, hay áreas donde el estudio de métodos y tiempos es de poco valor, o procesos donde el tiempo de operaciones en los que participa directamente el personal incide en menor medida en la obtención de la producción que el tiempo de una máquina o un sistema mecanizado, teniendo en cuenta, así mismo, que toda automatización debe conllevar un estudio de viabilidad, donde el conocimiento de hipótesis de capacidad se hace indispensable.

Para la empresa es de mucho valor el estudio de métodos, ya que este muestra la forma lógica de trabajar.

5.2.2.2 Definición de estudio de métodos o ingeniería de métodos. Según HB Maynard, JL Schwab y GJ Stegemerten, 1940 (libro ingeniería de métodos)

El Estudio de Métodos o Ingeniería de Métodos es una de las más importantes técnicas del Estudio del Trabajo, que se basa en el registro y examen crítico sistemático de la metodología existente y proyectada utilizada para llevar a cabo un trabajo u operación

Se tiene que para Ducon S.A.S, el objetivo fundamental del Estudio de Métodos es saber aplicar los métodos más sencillos y eficientes para de esta manera aumentar la productividad en el área de empaque y esta a su vez no retrasar los demás procesos que afecten la logística de la compañía.

Es de anotar que, la evolución del estudio de métodos consiste en:

Abarcar en primera instancia lo general para luego abarcar lo particular, de acuerdo a esto el Estudio de Métodos debe empezar por lo más general dentro de un sistema productivo, es decir "El proceso" para luego llegar a lo más particular, es decir "La Operación".

En muchas ocasiones se presentan dudas acerca del orden de la aplicación, tanto del Estudio de Métodos como de la Medición del Trabajo.

En este caso vale la pena recordar que el Estudio de Métodos se relaciona con la reducción del contenido de trabajo de una tarea u operación, a su vez que la Medición del Trabajo se relaciona con la investigación de tiempos improductivos asociados a un método en particular. Por ende podría deducirse que una de las funciones de la Medición del Trabajo consiste en formar parte de la etapa de evaluación dentro del algoritmo del Estudio de Métodos, y esta medición debe realizarse una vez se haya implementado el Estudio de Métodos; sin embargo, si bien el Estudio de Métodos debe preceder a la medición del trabajo cuando se fijan las normas de producción, en la práctica resultará muy útil realizar antes del Estudio de Métodos una de las técnicas de la Medición del Trabajo, como lo es el muestreo del trabajo. (Benjamín w, 2003).

5.2.2.3 Procedimiento básico sistemático para realizar un Estudio de Métodos. Como ya se mencionó el Estudio de Métodos posee un algoritmo sistemático que contribuye a la consecución del procedimiento básico del Estudio de Trabajo, el cual consta (El estudio de métodos) de siete etapas fundamentales, estas son según benjamín w (2003):

- **Seleccionar:** el trabajo al cual se hará el estudio. Teniendo en cuenta consideraciones económicas, de tipo técnico y reacciones humanas. Teniendo en cuenta consideraciones económicas, de tipo técnico y reacciones humanas.

- **Registrar:** toda la información referente al método actual. Diagrama de proceso actual: sinóptico, analítico y de recorrido. Diagrama de operación bimanual actual.
- **Examinar:** críticamente lo registrado. La técnica del interrogatorio: Preguntas preliminares. La técnica del interrogatorio: Preguntas preliminares a la operación completa.
- **Idear:** el método propuesto La técnica del interrogatorio: Preguntas de fondo. La técnica del interrogatorio: Preguntas de fondo a la operación completa "Principios de la economía de movimientos"
- **Definir:** el nuevo método (Propuesto) Diagrama de proceso propuesto: sinóptico, analítico y de recorrido. Diagrama de operación bimanual del método propuesto.
- **Implantar:** el nuevo método Participación de la mano de obra y relaciones humanas. Participación de la mano de obra y relaciones humanas.
- **Mantener:** en uso el nuevo método Inspeccionar regularmente Inspeccionar regularmente

Con estas etapas y análisis se tomarán en cuenta para el procedimiento de mejorar el método de empaque en la empresa Ducon.

5.2.2.4 Puestos de trabajo. Para Borghi (2010):

Un puesto no sólo implica la ocupación de un espacio físico, sino también el desempeño de un rol que se vale de diversas tareas para cumplir determinadas metas. La tarea fundamental que debe llevar a cabo una compañía antes de comenzar a funcionar como tal, es definir sus metas, para luego identificar los puestos de trabajo que se harán cargo de ellas. Esto es lo que se denomina Diseño de los puestos de trabajo y es una

labor realizada por el área de Recursos Humanos, que debe lograr la creación eficaz de un cargo cómodo, claro, y capaz de satisfacer las necesidades de quien lo ejecuta, para evitar problemas posteriores tales como la rotación de trabajo e incluso la deserción.

Además:

El análisis y descripción de los puestos de trabajo son temas de gran importancia para investigadores y expertos en organización ya que el comportamiento humano por ende la eficacia en las organizaciones se da cuando hay una buena estructura en las empresas donde es clave el diseño y la adecuación de espacios que brinden mejores condiciones laborales a los empleados. (Borghi, 2010):

Es de anotar que Ducon, no se cuenta con un área de recursos humano para que se encargue de designar las labores que el empleado deberá cumplir de acuerdo a sus capacidades.

- **Pasos para definir un puesto de trabajo.** Para Fernández (1995), “El diseño de puestos de trabajo es el procedimiento metodológico que nos permite obtener toda la información relativa a un puesto de trabajo”, además, la Federación Asturiana de Empresarios (2003), indica que el diseño de los puestos de trabajo debe considerar, los siguientes aspectos
 - 1 **Dimensiones del cuerpo humano:** Tiene en cuenta las características del personal, en relación a su desempeño estático y dinámico
 - 2 **Postura de trabajo:** Esta no debe exigir esfuerzos al trabajador, ni generar posiciones incómodas. Debe tener en cuenta la relación entre el espacio físico y las personas.
 - 3 **Principios ergonómicos:** Todo puesto de trabajo debe tener en cuenta principios ergonómicos tales como la importancia del

factor humano en cualquier proyecto; el reconocimiento de sus limitaciones físicas; y la preservación de su salud e integridad

- 4 **Herramientas a utilizar:** Una vez definido el entorno de trabajo, se debe continuar por la determinación de las herramientas que utilizará cada puesto

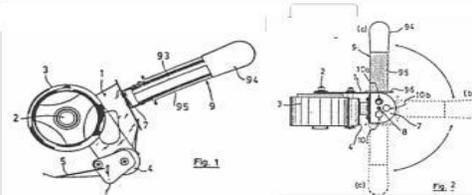
- 5 **Funciones y tareas de cada puesto:** Debe incluir una descripción exhaustiva de los puestos, sus tareas precisas, su alcance y la perfecta diferenciación entre las actividades de uno y de otro.

- 6 **Conocimientos:** En busca de la persona ideal para cada puesto, es necesario que la descripción del mismo, incluya el nivel de capacidad requerido

- 7 **Capacitación:** Se debe sumar a la definición de cada puesto de trabajo, la capacitación y entrenamiento necesarios, para cumplir con el cargo de manera eficaz.

Figura 24. Precintadora manual

Tipologías Sistemas de Empacado

<p>Precintadora Manual</p>			 <p>Proveedor: Maissinal, desde comienzos en los años 70 en Vigo España. Contando con los sistemas más avanzados tecnológicamente de etiquetado y codificación, manuales, semiautomáticos y automáticos. En estático y dinámico, con contacto y sin contacto, con etiquetas o codificadas directamente.</p> <p>Precio: \$ 32.000</p>															
Función Simbólico -Comunicativa	Función Práctico-Funcional	Función Teórico-Pragmática																
 <p>Comprende una carcasa (1) provista de un eje (2) para el montaje de un rollo de precinto (3) y de un soporte fijo (7) sobre el que se encuentra montado el mango (9) dispone además de unos encajes para el alojamiento opcional de un tope móvil, asociado al mango (9) y que permite la fijación del mango (9) en cualquiera de las posiciones angulares extremas (a) y (c) y, al menos, en una posición angular intermedia (b) en la que el eje geométrico del mango (9) se dispone sensiblemente perpendicular al eje de giro (2) del rollo de precinto.</p> <p>Marca: Vail - Gama cromática</p>  <p>Marca: Maissinal - Gama cromática</p> 	<p>EX-20213 / EX-238 / EX-338</p> <p>EX-20213 Máquina precintadora. Para cinta de 50 mm. de ancho.</p> <p>EX-238 / EX-338 Precintadoras para trabajo pesado.</p> <p>EX-238 para cinta de 50 mm. de ancho.</p> <p>EX-338 para cinta de 75 mm. de ancho.</p> <p>Precintadoras con regulador de freno, cuchilla de acero y rodillo de goma natural.</p> <p>Fabricada en plástico resistente, regulador de freno, cuchilla de acero y rodillo de goma natural.</p> <p>Aparato aplicador de cinta de embalaje con sistema de freno y corte ajustable. Diseñado para uso intensivo. Admite ancho de cinta de hasta 50 cm. y cualquier tipo de largo.</p> <p>Energía mecánica, mecanismo de rodillos y frenos reguladores.</p> <p>Funcionamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> -La cinta se ubica manualmente en el inicio de la pieza que se quiera sellar o encintar. -Se agarra la precintadora por el mango y con la mano contraria se presiona el elemento para evitar movimientos que afecten el encintado. -Se lleva la precintadora hasta el punto requerido y esta mecanicamente hace girar el rodillo donde esta ubicada la cinta adhesiva para que se adhiera a la superficie. - Habiendo terminado el proceso se corta la cinta en la cuchilla de acero. 	 <p>El mango de la precintadora tiene las sustracciones para la acomodación de los dedos de la mano, proporcionando mayor comodidad. Para zurdos y diestros</p> <p>Ergonomía:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="font-size: small;">Agarre de contacto</th> <th style="font-size: small;">Agarre de coger</th> <th style="font-size: small;">Agarre de abarcar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="font-size: x-small;">1 dedo</td> <td style="font-size: x-small;">2 dedos</td> <td style="font-size: x-small;">2 dedos</td> </tr> <tr> <td style="font-size: x-small;">pulgar</td> <td style="font-size: x-small;">3 dedos</td> <td style="font-size: x-small;">3 dedos</td> </tr> <tr> <td style="font-size: x-small;">mano</td> <td style="font-size: x-small;">5 dedos</td> <td style="font-size: x-small;">4 dedos</td> </tr> <tr> <td style="font-size: x-small;">codo de la mano</td> <td style="font-size: x-small;">mano</td> <td style="font-size: x-small;">mano</td> </tr> </tbody> </table>		Agarre de contacto	Agarre de coger	Agarre de abarcar	1 dedo	2 dedos	2 dedos	pulgar	3 dedos	3 dedos	mano	5 dedos	4 dedos	codo de la mano	mano	mano
Agarre de contacto	Agarre de coger	Agarre de abarcar																
1 dedo	2 dedos	2 dedos																
pulgar	3 dedos	3 dedos																
mano	5 dedos	4 dedos																
codo de la mano	mano	mano																

Fuente: (Herramientas de empaque tecnológicas, 2017)

Figura 25. Flejadora manual

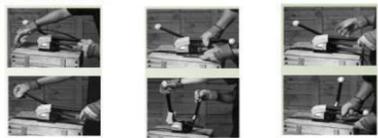
Tipologías Sistemas de Empacado

Flejadora Manual



Proveedor: **SALCO**
CENTROGRAPADORAS

CentroGrapadoras Desde 1947
Salco. Inc. localizada en East Syracuse, NY, USA, vende la más completa selección de grapadoras, clavadoras, pistolas de grapar, selladoras de bolsas, flejadora manual, alambre para coser cajas, alambre para encuadernar, engrapadoras y grapas o grampas comerciales e industriales para empaque, encuadernaciones y otras aplicaciones especiales.

Función Simbólico -Comunicativa	Función Práctico-Funcional	Función Teórico-Pragmática															
 <p>Dimensiones 15x4x7 pulgadas [390x105x185mm] Peso 8 lbs [3.6kg]</p> <p>Línea de Flejado</p>  <p>Marca: Salco - Gama cromática</p> 	<p>Especificaciones Flejadora Mk4 Salco</p> <p>Ancho del fleje, suncho 1/2", 5/8", 3/4" [13, 16, 19mm] ajustable</p> <p>Tipo de fleje, suncho Alta tensión hasta 5500 N</p> <p>Espesor del fleje, suncho estándar 0.015"-0.030" [0.38-0.77mm] alta tensión 0.015"-0.025" [0.38-0.63mm]</p> <p>La flejadora manual Salco MK-4 actúa como tres herramientas en una: Crea tensión en el fleje A través de un triple sellado la flejadora produce un cerrado más efectivo que las flejadoras convencionales las cuales utilizan grampas o broches. Con una placa de metal industrial, corta el fleje o suncho en forma fácil, limpia y segura.</p> <p>La profundidad del corte y del sello se pueden ajustar para flejes de varios espesores que varían desde 0.015" a 0.030", y flejes de alta tensión hasta 0.025".</p>	<p>Usabilidad</p>  <p>Usabilidad</p> <ul style="list-style-type: none"> -Se ubica el suncho alrededor de la caja o elemento a flejar. -Se sujetar con la palanca el fleje -Se guiar el fleje por dentro de la mordaza y se introduce la unión metálica en ambos flejes. -Por medio de la acción de palanca se tensiona el suncho hasta el punto necesario - Por ultimo se corta el fleje dejando un triple sellado. <p>Ergonomía</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Agarre de contacto</th> <th>Agarre de coger</th> <th>Agarre de abarcar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Agarre de contacto	Agarre de coger	Agarre de abarcar												
Agarre de contacto	Agarre de coger	Agarre de abarcar															

Fuente: (Herramientas de empaque tecnológicas, 2017)

Tipologías Sistemas de Empacado

Flejadora semiautomática





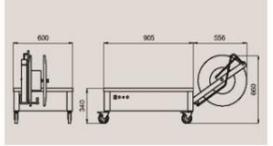


El equipo directivo que integra Reisopack cuenta con 20 años de experiencia en el sector. Fundó la empresa con la premisa de crear un sistema organizativo basado principalmente en:

Fabricación y comercialización de máquinas flejadoras en todo el mundo a través de una red de distribuidores exclusivos.
La comercialización de máquinas y consumibles de embalaje a través de la división comercial de la compañía.

Barcelona -España

Función Simbólico -Comunicativa	Función Práctico-Funcional	Función Teórico-Pragmática
---------------------------------	----------------------------	----------------------------



Altura: 77 cm
Anchura: 57 cm
longitud: 80 cm
alt.plano trabajo: 77 cm
Medida max. atado: sin limite
Velocidad atado: 2 seg.
Peso: 95 kg.
Flejes: 5-8-12 mm




Marca: **Reisopack** - Gama cromática



Construcción sólida y robusta con mesa de trabajo en acero inoxidable. Un número mínimo de partes en movimiento, para garantizar un mantenimiento sencillo y económico.

Energía eléctrica. Voltaje 220 voltios
Tensión mínima del fleje 1 Kgs.
Tensión máxima del fleje 30 Kgs.
Ancho del fleje utilizable: 5 - 8 - 12mm.

Funcionamiento:

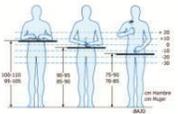
Fabricación y tecnología propias utilizando componentes europeos de 1ª calidad.
Cabezal de aluminio, rodillos de tensión templados para una mayor duración de la máquina.
Tensión ajustable mediante embrague electromagnético, permite conseguir tensiones mínimas y máximas con gran facilidad.
Control electrónico de toda la operación de tensión, soldadura, corte y lanzamiento del fleje.
Equipada con temporizador para el enfriamiento de la soldadura para mejorar la calidad del sellado especialmente en paquetes duros, (madera, hierro, etc...).

Ligera y cómoda de trasladar, equipada con ruedas giratorias con freno.

Usabilidad



Una vez que el paquete se coloca sobre la parte superior de la máquina, el operador coge la punta del fleje, la coloca alrededor del paquete e introduce la punta en la boca soldadora. A continuación la máquina tensa, suelta y corta automáticamente el fleje.




Ergonomía dinámica
Movimientos de laterización sobre el eje de la cadera

Fuente: (Herramientas de empaque tecnológicas, 2017)

51

Figura 27. Máquina envolvente de pallets de pallets

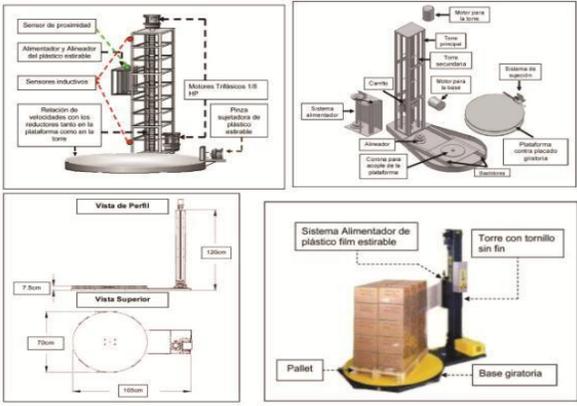
Tipologías Sistemas de Empacado

Máquina envolvente de pallets





Envolvente de gran modularidad y alta estandarización de los componentes permitiendo adaptar su funcionalidad a las necesidades de cada empresa.

Función Simbólico -Comunicativa	Función Práctico-Funcional	Función Teórico-Pragmática																																	
 <p>Marca: Reisopack - Gama cromática</p> 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Tamaño de carga máx. (mm)</td> <td>1100(L) x 1100(W) x 2400(H)</td> </tr> <tr> <td>Diámetro de la plataforma giratoria</td> <td>1600mm</td> </tr> <tr> <td>Altura de la plataforma giratoria</td> <td>93mm</td> </tr> <tr> <td>Capacidad de carga de la plataforma giratoria</td> <td>2000kgs</td> </tr> <tr> <td>Velocidad de la plataforma giratoria</td> <td>3-12rpm</td> </tr> <tr> <td>Peso de la máquina</td> <td>700kgs</td> </tr> <tr> <td>Fuente de energía</td> <td>220V 50Hz 1 fase</td> </tr> <tr> <td>Potencia</td> <td>1.5kw</td> </tr> <tr> <td>Eficiencia de embalaje</td> <td>30-50 carga/h, varia de acuerdo a la carga</td> </tr> </table> <p>Máquina envolvente de pallets. Ideal para ser utilizado en el flejado plástico con hebillas de alambre. De diseño compacto y gran versatilidad, adaptándose a cualquier tipo de proceso. Proporciona un alto poder de tensado y corte automático del fleje, garantizando un excelente acabado.</p> <ul style="list-style-type: none"> * Motoreductora engrabajes, marca Lentax. * Motor trifásico normalizado de ½ H.P con protección térmica. * Sistema de elevación de carro portafilms manual compensado. * Sistema de tensión de film a embrage. * Capacidad de carga 1.800 kg * Transmisión por cadena. * Plataforma de acceso. <p>Sistema de control Esta envolvente de palets automática es equipada con un sistema PLC Omron y un sensor óptico de altura del palet.</p> <p>Sistema de corte de film y limpieza automático Cuando termina la envoltura, las abrazaderas neumáticas de esta envolvente de palets automática sujetan el extremo del film y lo corta con un alambre caliente. Cepillo neumático también aplicado flexiblemente.</p>	Tamaño de carga máx. (mm)	1100(L) x 1100(W) x 2400(H)	Diámetro de la plataforma giratoria	1600mm	Altura de la plataforma giratoria	93mm	Capacidad de carga de la plataforma giratoria	2000kgs	Velocidad de la plataforma giratoria	3-12rpm	Peso de la máquina	700kgs	Fuente de energía	220V 50Hz 1 fase	Potencia	1.5kw	Eficiencia de embalaje	30-50 carga/h, varia de acuerdo a la carga	<p>Usabilidad</p>  <ul style="list-style-type: none"> -Se ubica la pieza a envolver en la plataforma giratoria -Se programa electrónicamente la función con la cual el portafilms se moverá verticalmente en la torre -El portafilms se encarga de subir y bajar mientras la plataforma gira logrando una envoltura completa y uniforme de la pieza. <p>Ergonomía</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Agarre de contacto</th> <th>Agarre de coger</th> <th>Agarre de abarcar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Agarre de contacto	Agarre de coger	Agarre de abarcar												
Tamaño de carga máx. (mm)	1100(L) x 1100(W) x 2400(H)																																		
Diámetro de la plataforma giratoria	1600mm																																		
Altura de la plataforma giratoria	93mm																																		
Capacidad de carga de la plataforma giratoria	2000kgs																																		
Velocidad de la plataforma giratoria	3-12rpm																																		
Peso de la máquina	700kgs																																		
Fuente de energía	220V 50Hz 1 fase																																		
Potencia	1.5kw																																		
Eficiencia de embalaje	30-50 carga/h, varia de acuerdo a la carga																																		
Agarre de contacto	Agarre de coger	Agarre de abarcar																																	

Fuente: (Herramientas de empaque tecnológicas, 2017)

Figura 28. Máquina envolvedora orbital

Tipologías Sistemas de Empacado

Máquina envolvedora orbital

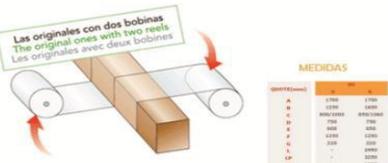




Las envolvedoras orbitales agrupan y protegen sus productos de la suciedad, el polvo y la humedad, manteniéndolos intactos durante el transporte y almacenaje.

Presentación: Consiga un mejor acabado y presentación de sus productos.

Función Simbólico -Comunicativa



Las originales con dos bobinas
The originals ones with two rolls
Les originales avec deux bobines

MEDIDAS

A		B		C		D		E		F	
1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700
1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600
1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400
1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300
1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900
800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700
600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

ANCHURA

ANCHURA	80				120				150			
	S	A	S	A	S	A	S	A	S	A	S	A
300	370	320	630	570	870	800	1100	1100	1100	1100	1100	1100
400	330	280	600	550	850	780	1080	1080	1080	1080	1080	1080
500	300	250	580	530	830	760	1060	1060	1060	1060	1060	1060
600	280	230	560	510	810	740	1040	1040	1040	1040	1040	1040
700	260	210	540	490	790	720	1020	1020	1020	1020	1020	1020
800	240	190	520	470	770	700	1000	1000	1000	1000	1000	1000
900	220	170	500	450	750	680	980	980	980	980	980	980
1000	200	150	480	430	730	660	960	960	960	960	960	960
1100	180	130	460	410	710	640	940	940	940	940	940	940
1200	160	110	440	390	690	620	920	920	920	920	920	920
1300	140	90	420	370	670	600	900	900	900	900	900	900
1400	120	70	400	350	650	580	880	880	880	880	880	880
1500	100	50	380	330	630	560	860	860	860	860	860	860

Legenda

■ Paso permitido sólo para los productos basados en el apoyo plano sin guías laterales

Marca: **Plasticband** - Gama cromática

Función Práctico-Funcional

ENVOLVEDORA DE PERFILES 80/A-125	
Diámetro externo bobina	150 mm max.
Diámetro interior bobina	42 mm opcional 38 mm
Ancho bobina	125 mm opcional 70 mm
Espesor film PE extensible	19-35 micras
Velocidad de rotación anilla	30-100 giros/min
Velocidad variable	4-12 metros/min
Alimentación eléctrica	220 V / 230 V - 50 - Hz
Consumo aire comprimido NL/min	litros 4.5
Litros ciclo	0.75
Peso	450 Kg

Usabilidad

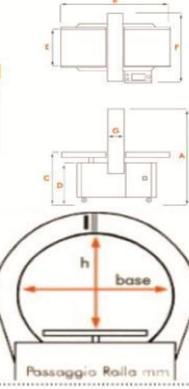


- Se ubica la cinta adhesiva en la pieza al inicio de los rodillos
- Se accionan la rueda de envolverimiento y esta trabajara de acuerdo a lo programado en el PLC
- Se empuja la pieza hasta el final del recorrido y manualmente se recorta el plástico.



Ergonomía dinámica
Movimientos de laterización sobre el eje de la cadera

Función Teórico-Pragmática



h
base
Passaggio Rullo mm

Fuente: (Herramientas de empaque tecnológicas, 2017)

Las anteriores tipologías fueron elegidas como base para el desarrollo de un sistema para empaqueo de productos metálicos y aglomerado tomando como referente los mecanismos y tecnologías que pueden hacer parte del desarrollo del proyecto en curso, tomando tipologías desde las más sencillas y básicas como las manuales hasta las más automatizadas, con el fin de obtener información que pueda aportar datos importantes en el desarrollo del sistema de empaqueo para productos de DUCON SAS.

En la industria del empaque y el embalaje son muchas las empresas que aportan tecnología desde las más sencillas y económicas usadas manualmente hasta las más tecnológicas completamente automatizadas. Todo depende de la capacidad de inversión de la empresa y las necesidades que tengan por las cuales estén buscando una maquinaria especial para la función del empaqueo.

6. DISEÑO METODOLÓGICO

6.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN Y ENFOQUE METODOLÓGICO

El Diseño, aplicado a diferentes campos como la ingeniería y otras disciplinas creativas, es un proceso que incluye un análisis exhaustivo del entorno, el usuario, las necesidades de una comunidad entre muchas otras cosas. Buscando primordialmente dar soluciones realizables de acuerdo a la tecnología y alcance que se busque tener, logrando mejorar las condiciones bien sea de un usuario específico en este caso "el proceso de empaque en la empresa DUCON SAS", una comunidad, o la industria como tal. Dentro de este proceso de análisis están como factores principales como la observación del procedimiento actual y generar una contraparte de mejora en lo productivo, eficiencia, eficacia y estético el empaque de cada producto terminado. Posterior a la previa investigación descriptiva, que debe ser apoyada a cargo del personal como: jefe de producción, supervisores y empresa DUCON SAS para encontrar la respuesta al problema detectado.

El enfoque metodológico es mixto ya que se constituye .

cuantitativo : es el sentir de las persona que se evidencia ante un problema mediante el jefe de producción.

cualitativo: es porque se levantaron datos de información como formatos , fotos que sirve para la solución a un problema.

6.2 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

- **Etapa 1. Visita empresa:** Se realiza análisis de procedimiento con operarios de producción, para determinar los tiempos improductivos que se generan. Posterior se realiza un seguimiento a las dos líneas de producción de Aglomerado y Metalmecánica; que son las principales, esto apoya a tener un flujo grama de proceso de la cadena productiva en la empresa DUCON SAS, dándonos un panorama general de la criticidad en el momento de llegada al producto terminado del proceso de empaque. Además se conocerá en general los productos de DUCON SAS, para esto se realizaran varias visitas a la planta con permiso para documentar cada uno de los espacios, medidas de productos.

- **Etapa 2. Identificar proceso actual de empaque:** En los cuatro puestos de empaque (Aglomerado, Metalmecánica, Panelería y Almacén), se documentara el paso a paso de como en la actualidad se realiza el empaque de los productos de la empresa DUCON SAS, para determinar que posibles mejoras al proceso de empaque se pueden realizar.

6.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

6.3.2 Fuentes de información.

- **Primarias:** Se cuenta con la Empresa DUCON S.A.S. Para el desarrollo en cada una de las mediciones requeridas, puesto de trabajo, mano de obra calificada y ejecución del proceso productivo a mejorar. El proceso de empaque es nuestra información de primera mano.
- **Secundarias:** Se tiene acompañamiento de asesoría constante de la alta dirección, Jefe de producción para lograr como objetivo la propuesta del diseño para puesto más eficiente de empaque, de igual forma los compañeros de trabajo en la Empresa DUCON S.A.S. Están, como apoyo en la construcción de la investigación, posteriormente se cuenta con un ingeniero Mecánico en la compañía donde se compartirá el posible diseño para evaluar las posibilidades de fabricación.

6.3.2 Técnicas para recolección de información.

- **Técnica Etapa 1.** Observación asistida en el área de empaque: Aglomerado, Metalmecánica, Panelería y Almacén.
- **Técnica Etapa 2.** Entrevista al jefe de producción para el proceso de empaque. (Ver Cuadro 2)
- **Técnica Etapa 3.** Revisión documental para levantar procedimiento con Supervisor de producción del el área de empaque: Aglomerado, Metalmecánica, Panelería y Almacén. (Ver Cuadro 3)

6.3.2 Instrumentos para registro de información.

- **Instrumento Etapa 1.** Cámara fotográfica o video o celular o lista de chequeo

Figura 29. Cámara fotográfica.



- **Instrumento Etapa 2.** Encuesta o guía de entrevista: Se realizara Encuesta a jefe de producción del el área de empaque: Aglomerado, Metalmecánica, Panelería y Almacén. para recolectar el diagrama de Flujo (Ver Tabla)

Cuadro 2. Entrevista para Jefe de Producción:

Nombre Entrevistado: _____

Nombre Entrevista: _____

Preguntas	Respuestas
1. ¿En el Tiempo que Usted Lleva en DUCON han Realizado Mejoras en el proceso de Empaque?	
2. ¿Se ha realizado una toma de métodos y tiempos en proceso de empaque?	
3. ¿Cuáles han sido las dificultades que se han tenido los últimos dos años en proceso de empaque?	
4. ¿Conoce metodologías, formas de empaque e investigaciones sobre procesos de empaque?	

Preguntas	Respuestas
5. ¿Utilizan un sistema para identificación de paquetes? y ¿cómo se realiza?	
6. ¿Cómo es el proceso de Almacenamiento de cada uno de los paquetes? y ¿y donde se ubican?	
7. ¿Cree que el proceso actual de empaque es el deseado o requiere mejoras?	

CONCLUSION _____

- **Instrumento Etapa 3.** Sistema de Microsoft: Para documentación y organización de información del trabajo.

Cuadro 3. Procedimiento Actual del área de empaque

Nombre del Proceso: _____	Fecha: __/__/__
Encargado del proceso: _____	
Área del proceso: _____	
Identificación del Empaque:	
Pasos para realizar Empaque:	
Entradas al proceso:	
Salidas del proceso:	
Trazabilidad:	
Prioridad de Cliente	
Paso a Paso de cómo se realiza el empaque	
Paso 1	Paso 4
Paso 2	Paso 5
Paso 3	Paso 6
Referencias	
Mejoras y/o métodos:	

Cuadro 4. Diagrama de Flujo

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE EMAPQUE DUCON SAS

		Actual	
RESUMEN		#	Tpo
	Operaciones		
	Transporte		
	Controles		
	Esperas		
	Almacenamiento		
TOTAL			

No. 1

El Diagrama Empieza:

El Diagrama Termina:

Elaborado por: Autoras

Fecha:

	Descripción Actividades	Op.	Trp.	Ctr.	Esp.	Alm.	Tiempo (s)
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
	TOTAL						

7. RECURSOS DEL PROYECTO

- LA EMPRESA DUCON: suministrara el tiempo y espacio necesario para levantamiento de la información, computadores, puestos de trabajo, Personal de las instalaciones.
- ISID: Software de información que cuenta la planta para planeación, programación y control de la producción.

8. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 1. Cronograma actividades

 INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO			CRONOGRAMA DE TRABAJO GRADO CULTAD DE PRODUCCION Y DISEÑO Y AFINES					código: GDO-FR-115 Versión : 1 Página: 1 DE 1								
PERIODO : 2017-2 NOMBRE DEL ESTUDIANTE: DIEGO TORRES			FEBRERO					MARZO-ABRIL					MAYO			
			S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
			M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
#	AREA DE TRABAJO	ACTIVIDADES A REALIZAR	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4
1	Producción	Recopilar y analizar información del área de empaque.														
2	Producción-Emp	Desarrollar análisis de la operación y flujogramas del empaque metalmecánica.														
3	Producción-Emp	Desarrollar análisis de la operación y flujogramas del empaque aglomerado.														
4	Producción-Emp	Desarrollar análisis de la operación y flujogramas del empaque Almacén.														
5	Producción	Desarrollo del modelo propuesto para las necesidades.														
6	Producción	Diseñar y plasmar propuesta.														
7	Producción	Realizar encuentra a jefe de producción.														
8	Producción	Toma de Fotografías de evidencias														
9	Producción	Realizar ajustes de la propuesta de herramientas eficaces para el área de empaque														
10	Empresa-Universidad	Realizar Retroalimentación del Antes y Después.														
11	Universidad	Entrega de proyecto Universidad.														

9. RESULTADOS

9.1 RESULTADOS ETAPA 1

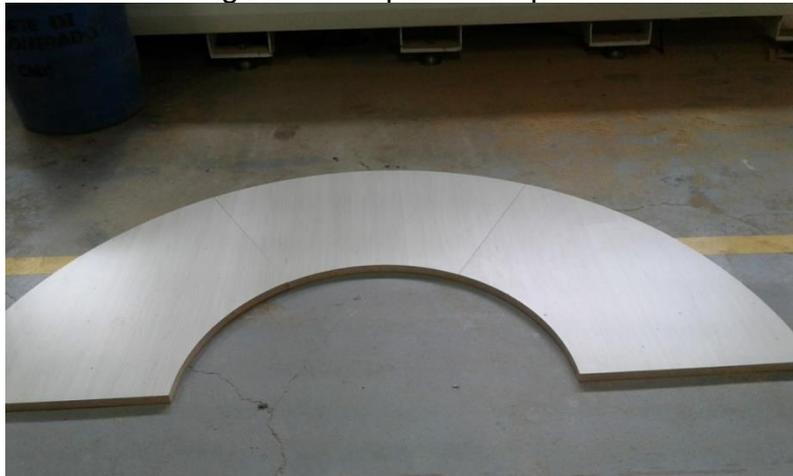
Se realiza un registro de cómo se encuentra el área de empaque de registros fotográficos de evidencia el material para empaacar a continuación se muestran imágenes, de los procesos y productos más relevantes:

Figura 30. Área de carpintería



Fuente: (DUCON S.A.S, 2017)

Figura 31. Superficie especial



Fuente: (DUCON S.A.S, 2017)

Figura 32. Recepción especial puesto lateral



Fuente: (DUCON S.A.S, 2017)

Figura 33. Paneles de división modular



Fuente: (DUCON S.A.S, 2017)

Figura 34. Sillas para niño jardín



Fuente: (DUCON S.A.S, 2017)

Figura 35. Empaque de silla para niños jardín



Fuente: (DUCON S.A.S, 2017)

Figura 36. Muebles tipo E empacados



Fuente: (DUCON S.A.S, 2017)

Figura 37. Mueble especial toma de muestras



Fuente: (DUCON S.A.S, 2017)

Figura 38. Recepción especial



Fuente: (DUCON S.A.S, 2017)

Figura 39. Empacado raquetas para puesto Universitario



Fuente: (DUCON S.A.S, 2017)

Figura 40. Raquetas universitarias empacas para despacho



Fuente: (DUCON S.A.S, 2017)

Figura 41. Perfilera de ensamble panel



Fuente: (DUCON S.A.S, 2017)

Figura 42. Perfiles de para empaçar



Fuente: (DUCON S.A.S, 2017)

Figura 43. Verificación de medidas antes de empaçar



Fuente: (DUCON S.A.S, 2017)

Figura 44. Mesa venecia con multitoma DUCON



Fuente: (DUCON S.A.S, 2017)

9.2 RESULTADOS ETAPA 2

Después de realizada la entrevista al Jefe de Producción se obtuvieron los siguientes resultados:

Nombre Entrevistado: Dayan Castaño

Nombre Entrevista: Diego Torres

Preguntas

1. ¿En el Tiempo que Usted Lleva en DUCON han Realizado Mejoras en el proceso de Empaque?

Llevo aproximadamente 10 años en la empresa DUCON SAS, estuve como operario del proceso de empaque por un tiempo y conozco la evolución que este a tenido en los años de producción, se mejoró en primera instancia hace un año se mejoró el sistema para programar cada obra para empaque, el paqueteo con código de barras, y lugar de almacenamiento, en el momento se tiene puestos de trabajo no tan tecnificados pero han suplido las necesidades.

2. ¿Se ha realizado una toma de métodos y tiempos en proceso de empaque?

no se tiene una muestra de toma de métodos y tiempos, solo dependiente del volumen se programan las obras que se deben entregar, y se le asigna unas horas de ejecución para dar cumplimiento con los despachos.

3. ¿Cuáles han sido las dificultades que se han tenido los últimos dos años en proceso de empaque?

Encontrar el almacenamiento de los paquetes. que toda la obra cuando se entregue a despachos se encuentre completa, que el empaque cumpla con las características nacional y de exportación.

4. ¿Conoce metodologías, formas de empaque e investigaciones sobre procesos de empaque?

Desde ingeniera conozco metodologías de justo a tiempo, Kaizen que venimos realizando en cada proceso y área de la compañía, ya que se produce todo bajo pedido o proyecto solicitado por el cliente.

Desde la gerencia se ha implementado mejoras que lleven a la mejor productividad y manejo de los procesos, como computador en cada proceso (inversiones de recursos físicos y capacitación), para llevar el control de cada orden de trabajo que ingresa a la empresa.

5. ¿Utilizan un sistema para identificación de paquetes? y ¿cómo se realiza?

Tenemos en cada proceso sea aglomerado, metalmecánica y paneles, distinción de obra por colores con stiker el cual se pone a cada paquete para identificación visual y reconocimiento a la hora de entregar a despachos. En el sistema se ingresa el color de identificación y el lugar donde se encuentra ubicado cada paquete.

6. ¿Cómo es el proceso de Almacenamiento de cada uno de los paquetes? y ¿y donde se ubican?

Se tiene estivas de las cuales se encuentra marcadas por hileras en el área de enchape para almacenamiento de cada uno de los paquetes, que posteriormente paso por la actividad de palatización. estos se llevan y se asignan en el lugar correspondiente además se pone en el sistema en qué lugar quedo habilitado.

7. ¿Cree que el proceso actual de empaque es el deseado o requiere mejoras?

El área de empaque con el proceso actual no es el más adecuado, se debe ser en muchos casos recursivo para dar resultados y entregar un producto en buenas condiciones a los clientes, en este proceso productivo es de notar que todo el material es muy especial, y requiere muchos cuidados, en toda la

cadena productiva tiene mucha manipulación, la cual nos detiene para nuevos desarrollos y metodologías, sería necesario realizar un método que satisfaga esta necesidad.

Analizando la entrevista se observa que en DUCON en el tiempo de ser creado (30 años), solo en los últimos 5 años tienen mejoras en lo que debe de ser el empaque de cada uno de los productos que entregan al público, y eso se debe reflejado en la medida de exigencia de los clientes, y que tan efectivos se han vuelto en cada una de las entregas, es notorio que DUCON no quiere quedar mal a sus cliente e invierte para que esto sea reflejado en la satisfacción final, por eso intervienen cada una de las área de la compañía para que esto se lleve a cabo, con personal calificado, sistemas de información que son garantes de que todo sea controlado y de los mejores estándares de calidad.

Desde la gerencia se apoya toda iniciativa para dar mejores resultados esperados, se involucran todas las personas en busca de soluciones y estas ponerlas en marcha, la información transversal garantiza que todos vallan por los mismos objetivos dentro y fuera de la organización, logrando así resultados que llevan a un mejor posicionamiento en el mercado y fidelidad de clientes.

9.3 RESULTADOS ETAPA 3

Cuadro 5. Diagrama de flujo del proceso empaque Ducon

Fecha Realización: 29/03/2017		Fecha Número: 1						
Diagrama No. <u>1</u> Página <u>1</u> de <u>1</u>		RESUMEN						
Proceso:		Actividad	Actual		Propuesto		Economía	
Empaque Aglomerado			Cant.	Tiemp.	Cant.	Tiemp.	Cant.	Tiemp.
Actividad:		Operación	8					
Empaque de Superficie		Transporte	5					
Tipo de diagrama:		Material ()	Espera	---				
		Operario ()	Inspección	1				
Método:		Actual (x)	Almacenamiento	1				
		Propuesto ()	Distancia Total	14mts				
Área / Sección:		Tiempo Total		5 minutos				
Elaborado por: Diego Torres		Aprobado por: Diego Alejandro Torres						
Descripción					Dist.	Tiemp.	Observaciones	
1. Mirar la programación		x				0		
2. Sacar las OT para empacar		x				0	20 minutos	
3. Selección de las OT sea Medellín o Nacional		x				0	2 minutos	
4. Organiza las OT para poner empaque		x				0	2 minutos	
5. Realiza el proceso de empaque en el ISID, para saber cuantos paquetes van en una superficie		x				0	5 minutos	
6. Buscar por OT superficie a empacar			x			5 mts	25 sg	
7. Coge la superficie a puesto de trabajo			x			5 mts	25 sg	
8. Aseo superficie (limpieza)		x					25 sg	
9. Se verifica las medidas de la superficie en la OT y vaida color de acabado con la OT					x		25 sg	
10. Se desplaza a cortar cartón			x			3 mts		
11. Se dirige al puesto de trabajo con el cartón			x			3 mts	25 sg	
12. Envuelve la superficie con el cartón que llevo al puesto		x					2.28 sg	
13. Poner Stiker		x						
14. Llevar superficie a zona de producto terminado			x			3 mts	25 sg	
TOTAL		8	5		1	19 mts	5 minutos	

Cuadro 6. Diagrama de flujo del proceso empaque paneles Ducon

Fecha Realización: 29/03/2017		Ficha Número: 1						
Diagrama No. <u>2</u>	Página <u>1</u> de <u>1</u>	RESUMEN						
Proceso:		Actividad	Actual		Propuesto		Economía	
Empaque Paneles			Cant.	Tiemp.	Cant.	Tiemp.	Cant.	Tiemp.
Actividad:		Operación	4					
Empaque de Paneles		Transporte	3					
Tipo de diagrama:	Material ()	Espera	0					
	Operario ()	Inspección	0					
Método:	Actual (x)	Almacenamiento	1					
	Propuesto ()	Distancia Total	20mts					
Área / Sección:	Paneles	Tiempo Total	20 minutos					
Elaborado por: Diego Torres		Aprobado por: Diego Alejandro Torres						
Descripción					Dist.	Tiemp.	Observaciones	
1. Mirar la programación		x					5 minutos	
2. Sacar las OT para empacar y sacar Stiker		x					10 minutos	
3. Selección de OT para empaque		x					2 mmts	
4. Buscar paneles para empacar			x			10 mts		
5. Traer panel a mesa de trabajo			x			5 mts	10 sg	
6. Verificar medidas, acabados, color					x		1 minuto	
7. Empacar paneles		x					1 minuto	
8. Llevar paneles a producto terminado			x			5 mts	10 sg	
TOTAL		4	3		1	20	20 mts	

Cuadro 7. Diagrama de flujo del proceso empaque metalmecánica Ducon

Fecha Realización: 29/03/2017		Ficha Número: 1						
Diagrama No. <u>3</u> Página <u>1</u> de <u>1</u>		RESUMEN						
Proceso: Empaque Metalmeccanica		Actividad	Actual		Propuesto		Economía	
			Cant.	Tiemp.	Cant.	Tiemp.	Cant.	Tiemp.
Actividad: Empaque Archivador		Operación	7					
		Transporte	3					
Tipo de diagrama:	Material ()	Espera						
	Operario ()	Inspección	1					
Método:	Actual (x)	Almacenamiento						
	Propuesto ()	Distancia Total	10mts					
Área / Sección: Paneles		Tiempo Total	38 minutos					
Elaborado por: Diego Torres		Aprobado por: Diego Alejandro Torres						
Descripción			Dist.	Tiemp.	Observaciones			
1. Mirar la programación y srealizar paqueteo en el sistema ISID		x			0	20 minutos		
2. Imprimir las OT para empaque		x				15 mmts		
3. Selección de OT para empaque		x						
4. Se coge OT para empaque		x						
5. Buscar material de empaque			x		4.30			
6. Verificar material con medidas y color con la OT				x		1 minuto		
7. Busca caja para empacar			x		3 mts			
8. Armar caja para el archivador		x				30 sg		
9. Llevar caja armada donde esta el archivador			x		2.50 mts			
10. Empacar archivador		x				33 sg		
11. Poner Stiker		x						
TOTAL		7	3	1	10 mts	38 minutos		

Los diagramas anteriores muestran claramente que cantidad de operaciones repetidas se realizan para un proceso o una actividad, en este caso se evidencia que el desplazamiento en los empaque de las empresa DUCON son constantes ya que no se cuentan con puestos de trabajo de empaqué, con herramientas útiles que puedan disminuir estos desplazamientos, las formas que tienen los productos limitan los posibles equipos en el mercado que existen para dicha actividad, todo es de forma artesanal.

Sobrepasan los 20 minutos solo en tiempo para buscar la orden de trabajo, generar paqueteo, llevar la pieza a empacar a la mesa, cortar el cartón, llevar la cinta, y lo que genera valor en la actividad es muy poco tiempo 2 minutos, solo el 10% de la actividad la que genera valor, el 90% se podrían llamar tiempos no productos que no generan valor en el proceso de empaque.

Lo anterior indica que con la implementación de la mejoras de puesto de trabajo, se reduciría en un 80% los recorridos y tiempos en el área de empaque, este valor es muy significativo para disminuir los tiempos de ejecución en la cadena productiva y este último siendo uno de los que toma más relevancia.

Teniendo en cuenta los resultados de las etapas anteriormente nombradas se plantean las siguientes alternativas de diseño para el empackado de piezas

Figura 45. Alternativas de diseño, empackado de piezas



Figura 46. Alternativas de diseño, empackado de productos.

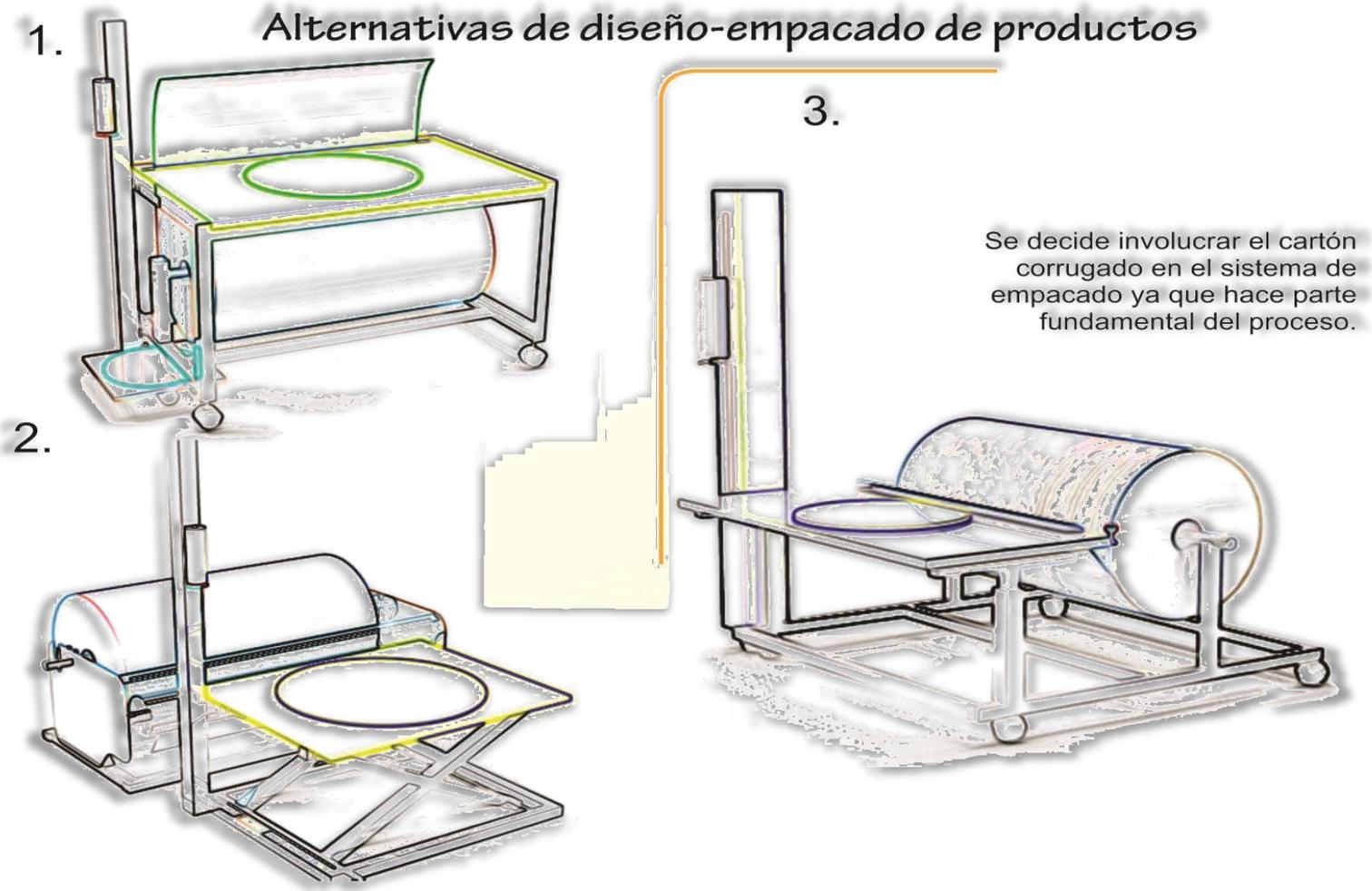
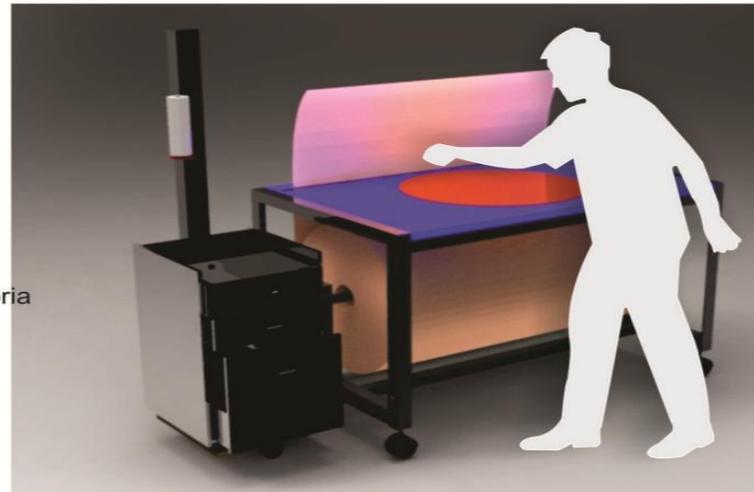
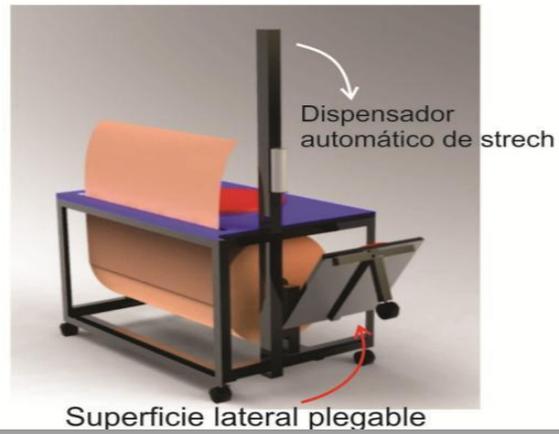


Figura 47. Descripción alternativa 1

1

Sistema con dos superficies giratorias a diferentes alturas y soporte inferior para cartón corrugado

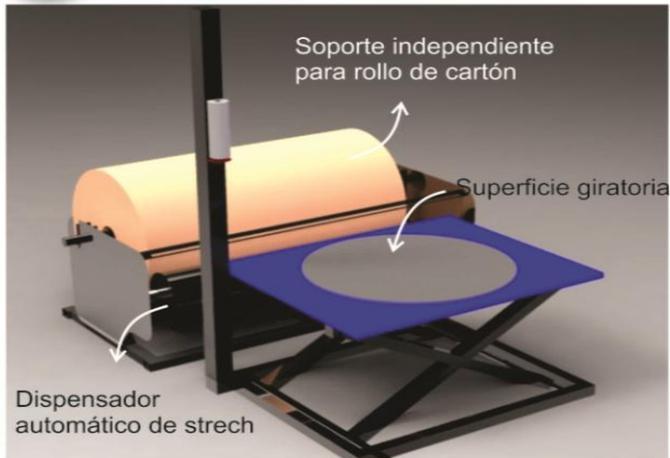


La pieza o producto se gira manualmente sobre la superficie giratoria. Se cuenta con dos superficies a diferentes alturas pensadas para los diferentes productos, un soporte inferior para el rollo de cartón corrugado y un dispensador automático de stretch

Figura 48. Descripción alternativa 2

2

Sistema de altura regulable y soporte para rollo de cartón.



La pieza o producto se gira manualmente mientras el se envuelve en el stretch dispensado

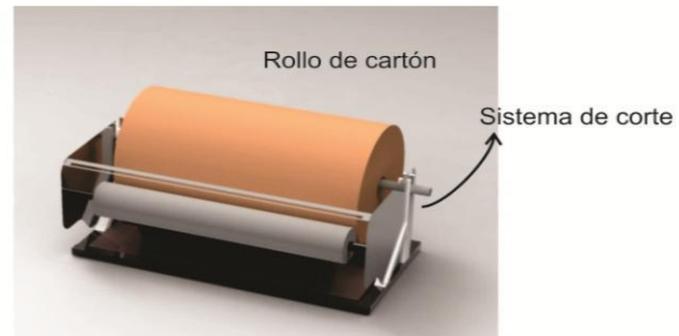
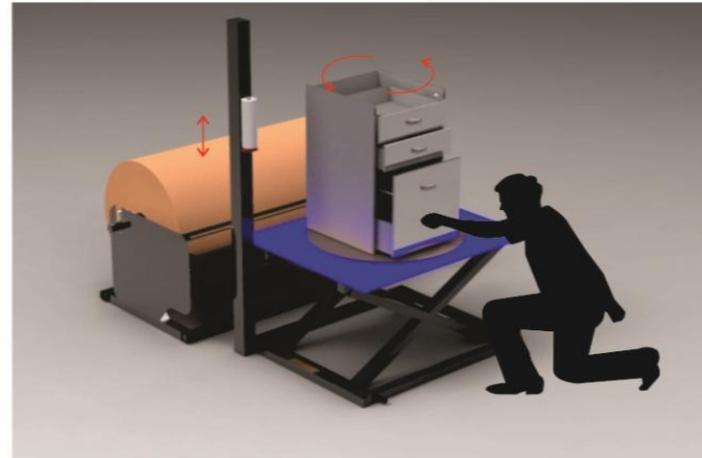
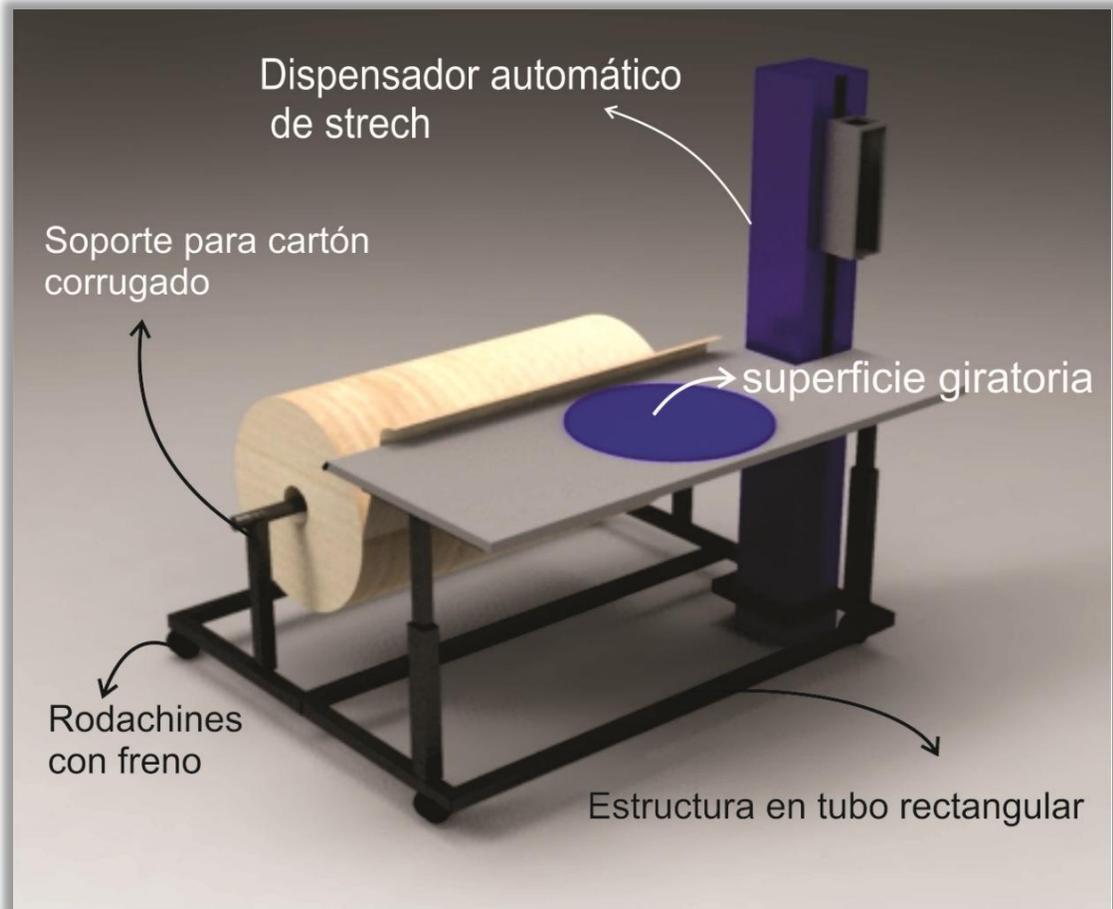


Figura 49. Descripción alternativa 3



A continuación se muestra en la siguiente figura la mejor alternativa seleccionada para realizar proceso de empaque en la empresa DUCON SAS

Figura 50. Ilustración seleccionada propuesta



Este es el diseño propuesto para implementar en el área de empaque de la empresa Ducon SAS, para mejor beneficio de los colaboradores que realizan el proceso de empaque.

10. CONCLUSIONES

El Sistema de Empacado para Productos Metálicos y Aglomerado en Empresas Fabricantes De Mobiliario, maneja una escalabilidad que permite que se adapte a necesidades futuras de empaque en la empresa.

El estudio ergonómico y de posturas realizado al operario del área de empackado permitió desarrollar un sistema acorde a las necesidades antropométricas y biomecánicas que mejorara las posturas del operario y redujera los tiempos para el empackado individual de productos con ciertas características mencionadas anteriormente.

Se comprobó mediante los flujogramas debe de andar 20 metros para realizar cualquier empacke, el cual suma 15 minutos solo en desplazamientos los cuales pueden ser reducidos con la implementación de herramienta de empacke y mejoramiento de puesto de trabajo.

La integración de los elementos y materiales usados en el proceso de empackado dentro del sistema, permite que el operario tenga todo lo necesario para el proceso de empackado a la mano, sin necesidad de desplazarse a diferentes lugares del área de empackado a buscar los materiales que requiere. Brindando de esta manera comodidad y ahorro de tiempo por acciones innecesarias.

Se logró evidenciar que el sistema de empacke requiere un mejoramiento y organización de cada uno de los puestos, en la entrevista se notó la necesidad de invertir en este proceso que esta importante en la cadena productiva de la empresa DUCON S.A.S.

11.RECOMENDACIONES

Diseñar puestos de empaque donde los recorridos en la búsqueda de los elementos de producto terminado sean mínimos en su actividad, y promover un alto nivel de eficiencia y productividad en el puesto de empaqué. En el momento que se implemente el nuevo puesto de trabajo será evidente la reducción de cartón, peles y cinta.

Realizar un estudio de tiempo cuando se encuentre instalado la herramienta para el proceso de empaque, para validar cuanto tiempo se demora con el antiguo método y ahora con el nuevo, que sean comparados para aumentar el índice de menos pérdida en tiempos y materiales de cinta estrés y cartones.

Se va evidenciar que el empaque de los elementos con la herramienta implementada va salir con una presentación adecuada al momento de su ubicación y despacho para las obras, un empaque organizado para el consumidor final llamado cliente.

12. BIBLIOGRAFIA

BORGHI (2010). Puestos de trabajo disponible en:
<http://coyunturaeconomica.com/recursos-humanos/disenio-de-> Manuel
Fernández Consultado el 13 de marzo

BUSTAMANTE, Alejandro, (2008) *Metodología Diseño Industrial*

CHALA, Luis Alfonso, (2008) Seminario empaques y embalajes para exportación

DUCON, Compañía, (2016) fotografías de productos de línea.

GALLEJO, Juan Diego, 2010. Comunicación personal. Materia Empaques y Embalajes. Universidad Católica de Pereira

FERNANDEZ, Manuel, (1995) *Análisis y descripción de puestos de trabajo*. España: Ediciones Díaz de Santos S.A.

RUIZ, Paula Andrea. Sistemas de empaque y embalaje. Disponible en:
http://www.revista-mm.com/ediciones/rev70/maquinaria_empaques.pdf.
Consultado el 20 de Abril de 2017