

**DISEÑO DE UNA PROPUESTA QUE PERMITA LA MEJORA DE FABRICACIÓN
EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE LAS CORREAS EN LA EMPRESA LIU.**

AUTOR

JOSÉ ANTONIO CUBILLOS GUERRERO

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO

FACULTAD DE PRODUCCIÓN Y DISEÑO

INGENIERÍA INDUSTRIAL

MEDELLÍN

2022

**DISEÑO DE UNA PROPUESTA QUE PERMITA LA MEJORA DE FABRICACIÓN
EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE LAS CORREAS EN LA EMPRESA LIU.**

AUTOR

JOSÉ ANTONIO CUBILLOS GUERRERO

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero
Industrial

ASESORES

CHAROL KÁTHERIN VÉLEZ CASTAÑEDA

Magíster en logística integral

YESIT JOVAN RODRÍGUEZ CARO

Magíster en logística integral

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO

FACULTAD DE PRODUCCIÓN Y DISEÑO

INGENIERÍA INDUSTRIAL

MEDELLÍN

2022

Nota de aceptación

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

Medellín, /05/2022

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por darme fuerzas y valentía, para no temer en las adversidades, a mi familia por apoyarme aun cuando mis ánimos decaían, a mi esposa infinitas gracias porque con su amor, paciencia y esfuerzo me permitió llegar a cumplir hoy uno de mis sueños, gracias por estar ahí para darme palabras de apoyo y un abrazo reconfortante para renovar energías.

Quiero agradecer a mis asesores Chárol Kátherin Vélez Castañeda y Yesit Jovan Rodríguez Caro, quienes con sus conocimientos y apoyo me guiaron a través de cada una de las etapas de este proyecto y así alcanzar los resultados propuestos, también quiero agradecer a los profesores de la Institución Universitaria Pascual Bravo, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la carrera.

Por último y no menos importante quiero agradecer a la empresa LIU, por abrirme las puertas y permitir realizar este proyecto de grado, donde pude aportar mis conocimientos para la mejora de sus procesos productivos y el crecimiento de ésta.

CONTENIDO

GLOSARIO.....	9
RESUMEN.....	10
1. INTRODUCCIÓN	11
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
3. JUSTIFICACIÓN	16
4. OBJETIVOS.....	18
4.1. OBJETIVO GENERAL.....	18
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
5. MARCO TEÓRICO.....	19
5.1. HERRAMIENTAS DE CALIDAD.....	19
5.1.1. Cursograma analítico.....	20
5.1.2. Diagrama de recorridos.....	23
5.1.3. Diagrama de flujo.....	24
5.1.4. Ficha de operaciones.....	30
5.2. TOMA DE TIEMPOS	33
5.3. DOCUMENTACIÓN DE PROCESOS.....	36
5.3.1. Caracterización de un proceso.....	37
5.3.2. Procedimientos.....	42
5.3.3. Mapa de procesos.....	49
5.4. ANÁLISIS Y RECOLECCIÓN DE DATOS.....	52
5.4.1. Métodos de recolección de datos.....	53
6. METODOLOGÍA.....	55

6.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	55
6.1.1. Alcance.	55
6.1.1.1. Alcance descriptivo.....	55
6.1.2. Enfoque.....	55
6.1.2.1. Enfoque Mixto.....	56
6.2. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	56
6.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	57
7. RESULTADOS	58
8. RECOMENDACIONES	109
9. CONCLUSIONES.....	110
10. REFERENCIAS.....	112
11. ANEXOS	117

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	21
Figura 2	22
Figura 3	24
Figura 4	27
Figura 5	28
Figura 6	29
Figura 7	30
Figura 8	32
Figura 9	35
Figura 10	38
Figura 11	41
Figura 12	43
Figura 13	47
Figura 14	48
Figura 15	50
Figura 16	59
Figura 17	60
Figura 18	64
Figura 19	69
Figura 20	70
Figura 21	71
Figura 22	71
Figura 23	72
Figura 24	73
Figura 25	73
Figura 26	74
Figura 27	75
Figura 28	75

Figura 2976
Figura 3077
Figura 3177
Figura 3278
Figura 3378
Figura 3480
Figura 3582
Figura 3683
Figura 3784
Figura 3886
Figura 3987
Figura 4088
Figura 4190
Figura 4291
Figura 4392
Figura 4493
Figura 4596
Figura 4697
Figura 4799
Figura 48101

LISTA DE TABLAS

Tabla 1	108
----------------------	------------

GLOSARIO

ACICAM: la Asociación Colombiana de Industriales del Calzado, el Cuero y sus Manufacturas, es una entidad gremial de carácter permanente y sin ánimo de lucro.

ASME: la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos, es una asociación de profesionales, que ha generado un código de diseño, construcción, inspección y pruebas para equipos, entre otros, calderas y recipientes sujetos a presión.

Cuerpo o tira de la correa: tira o banda de cuero que sirve para tensar sostener o sujetar.

Escuadrar: disponer un objeto o labrar la materia de que está hecho de modo que sus caras planas formen entre sí ángulos rectos.

Hebillero: parte de la correa que sostiene la hebilla.

Maquila: aquellas actividades productivas de una empresa que se envían a otra diferente para ser llevadas a cabo. Es decir, es una producción por cuenta ajena que tiene como objetivo principal el reducir los costos y entregar ventajas competitivas.

Marroquinería: es un arte curtido a lo largo de siglos consistente en trabajar el cuero en sus diferentes formas y usos.

Pasador: elemento de la correa que sostiene parte de esta una vez ajustada.

Productividad: corresponde a un indicador que define cuántos productos o servicios se han llegado a producir por cada uno de los recursos utilizados en su elaboración (mano de obra, tiempo y capital, entre otros) dentro de un plazo determinado.

Troquelar: se define como un proceso mecánico de producción industrial que se utiliza para trabajar en frío y fabricar completa o parcialmente piezas por medio de una herramienta (**troquel**).

RESUMEN

El presente trabajo hace referencia a la importancia y beneficios que trae para las empresas sin importar su tamaño el poseer documentadas sus actividades para una mejor optimización de sus procesos productivos, dado que a partir de esto se pueden tener más claros, definidos y mejor implementados; además permite minimizar errores frecuentes de una forma sencilla, ahorrando tiempos, recursos, gastos e incrementa la productividad de las operaciones en la empresa.

LIU es una microempresa del sector marroquinería fundada en el 2014, es un emprendimiento familiar con más de 6 años de experiencia en el mercado, se dedica a la fabricación y distribución de artículos en cuero bovino tales como correas, billeteras, bolsos y cartuchera para diferentes públicos.

Actualmente la empresa no posee ningún tipo de documentación que respalde las actividades que se ejecutan diariamente en el proceso de fabricación de las correas, pues estas se han realizado por experticia de sus dueños y colaboradores, lo cual ha llevado a la empresa al incumplimiento con sus clientes, debido a la falta de conocimiento propio de su capacidad productiva.

Este proyecto de investigación, se define con un enfoque tipo mixto y se contemplaron 3 fases para su desarrollo: diagnóstico del proceso actual, análisis de la información recopilada y finalmente se diseñó una propuesta de mejora en el proceso de fabricación de las correas, para esto se tuvo en cuenta diferentes herramientas de calidad, que ayudará a la disminución de los tiempos improductivos y tener una idea más clara hacia el futuro de su productividad.

1. INTRODUCCIÓN

El sector marroquinero en Colombia, se dedica a la elaboración de productos y accesorios a base de cuero bobino y está conformado por alrededor de 30000 mil empresas que van desde proveedores hasta distribuidores, en su gran mayoría por micro y pequeñas empresas.

Según el informe realizado por la Asociación Colombiana de Industriales del Calzado, el Cuero y sus Manufacturas citado en la encuesta Mensual Manufacturera con Enfoque Territorial del DANE, enuncia que la industria marroquinera registró una variación del 15% en la producción y del 7.5% en las ventas totales. El aumento de la producción se explica por el incremento de la manufactura de juguetes caninos, producción de morrales, pedidos de bolsos, billeteras de cuero y al crecimiento de las ventas por catálogo (DANE, 2019 citado en ACICAM, 2019).

Este sector ha venido mostrando un crecimiento importante en la participación de la economía del país, gracias a la calidad, diseño e innovación de sus productos y a las relaciones comerciales con otros países; esto hace al sector marroquinero estar a la vanguardia en la mejora de sus procesos y así ser más competitivo de acuerdo con las exigencias del mercado.

LIU es una microempresa del sector marroquinero dedicada a la elaboración de correas, billeteras, bolsos y cartucheras, siendo las correas el producto predilecto de su actividad económica. Dado a la calidad de este producto ha tenido una gran acogida en el mercado; teniendo en cuenta la alta demanda por parte de sus clientes y el crecimiento que el “sector marroquinero ha venido experimentado con una variación del 11,2% en el año 2019 con respecto a los años anteriores” (ACICAM, 2019); es aquí donde radica la importancia en las organizaciones de mejorar los procesos de fabricación y por ende su productividad.

Con base a lo anterior y con el ánimo de seguir mejorando, la empresa LIU ha evidenciado la necesidad de mejorar el proceso de fabricación de las correas debido

a que no cuenta con ningún registro documental acerca de este. Es aquí donde nace la importancia de documentar para conocer y comprender mejor las tareas, actividades, procedimientos, establecer objetivos y orientar al personal hacia la consecución de los mismos mediante el diseño de una propuesta que permita abordar algunas herramientas de calidad tales como diagramas flujo (Ortega, 2009), fichas de operaciones (Martínez, 2017), cursograma analítico (Gisbert, 2020), formatos y procedimientos (Duarte, 2012), que lleven a la realización normalizada de actividades que se ejecutan en las diferentes áreas de la línea de producción de las correas. Las herramientas de calidad permiten a las organizaciones la definición de estrategias para el análisis y planteamiento de solución a las problemáticas que puedan surgir y que afectan el rendimiento de los procedimientos, generando beneficios organizacionales mediante la optimización de los recursos materiales, haciéndola más productiva y llevándola a aumentar su competitividad frente a las nuevas exigencias del mercado.

Teniendo en cuenta lo anterior se plantean unas etapas para el desarrollo del proyecto investigativo iniciando con el diagnóstico del proceso de fabricación de las correas, pasando por la recolección y análisis de datos, posteriormente terminar con la documentación de dicho proceso.

Por consiguiente, este proyecto tiene como finalidad la documentación de la línea de producción de las correas, permitiendo que la empresa LIU cumpla con las especificaciones del producto, los requisitos del cliente y los legales.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la industria marroquinera se ejecutan diferentes fases para la consecución de bienes, donde se logran productos terminados, productos en proceso, productos no conformes, desperdicios y sobrantes, los cuales algunos carecen de valor; por lo anterior es importante que las empresas de esta industria mejoren sus procesos y para lograrlo, inicialmente se debe documentar adecuadamente el proceso actual. Dicho lo anterior, se puede evidenciar que:

Es de carácter obligatorio tener una adecuada documentación, pues sin ésta será para la empresa más difícil evaluar sus procesos internos y así mismo si quiere ser certificada podrá ser una gran desventaja. Puede ser perjudicial para las empresas no tener una documentación adecuada, pues actualmente la competencia es cada vez mayor y así mismo todas las organizaciones buscan tener certificaciones o reconocimientos que las hagan mejor que las otras. Un ejemplo de ello es la ISO, la cual consiste en una certificación que dice que la empresa está preparada para tener calidad en un determinado proceso. Cuando una empresa no cumple con los documentos por procesos su certificación no será dada, pues es de suma importancia que la documentación esté presente y adecuadamente desarrollada. De esta manera si una empresa no cumple con una adecuada documentación no será certificada y esto los lleva a no ser competitivos en el mercado tanto nacional como internacional (Muriel Lopera & Vélez Molina, 2011).

Por consiguiente, para el desarrollo productivo de todos sus productos la empresa LIU cuenta con diferentes líneas de producción, entre las cuales se encuentra la línea de producción de las correas la cual no cuenta con ningún registro documental de las actividades que se ejecutan en las diferentes áreas de la línea de producción

de las correas, por esta razón se presenta variaciones en el proceso de fabricación. Esta problemática se refleja en la línea de producción de las correas que carece de información histórica de los tiempos de ejecución en la transformación de la materia prima, registro de actividades, tiempos de entrega para cumplimiento al cliente y tiempos de adaptación de los nuevos empleados que permita revisar e identificar las causas para atacarlas de raíz, adicionalmente se evidencian algunas falencias en la empresa tales como desperdicios de materia prima, falta de control en las ordenes de producción según su orden de llegada, reprocesos, personal no capacitado y no hay uniformidad en el proceso.

De acuerdo con los hallazgos identificados en el proceso de fabricación de las correas y previo dialogo con la gerencia, se evidencia la necesidad de documentar dicho proceso dado que la empresa está incursionando la elaboración de nuevos modelos de correas. Debido a los grandes cambios que ha sufrido la empresa LIU por el crecimiento del sector, donde la exigencia de aumentar la producción y disminuir al máximo los tiempos improductivos hacen que la situación se convierta en un reto, desbordando la capacidad de producción, retrasos tanto en los tiempos de entrega del producto pactados con los clientes como a nivel interno de la planta, afectando no solo en el proceso de producción sino también en los procesos subsiguientes que dependen de este.

Por consiguiente, con el desarrollo de este proyecto se diseñará una propuesta de mejora a través de la documentación de actividades en la línea de producción de las correas, que permita disminuir los tiempos improductivos impactando de manera positiva a los diferentes objetivos de la empresa y los procesos subsiguiente, haciendo de esta un lugar más eficiente apuntando a la rentabilidad organizacional y dando mejores resultados a los requerimientos de los clientes.

Planteamiento de pregunta

¿Cómo diseñar una propuesta que permita mejorar el proceso de fabricación de las correas en la empresa LIU a través del uso de herramientas de calidad, toma de tiempos y documentación de este proceso?

3. JUSTIFICACIÓN

La documentación en las empresas es importante para proporcionar la comprensión de los procesos a quienes lo realicen, permitir auditorías y enseñar a quienes no los conozcan. Por lo tanto, tener una adecuada documentación será, la base clave para el Sistema de Gestión de Calidad, un insumo básico para el análisis y rediseño de procesos, la base principal para el dimensionamiento de cargos y un recurso para apoyar programas de inducción y capacitación (Cortez, 2008 citado en Muriel Lopera & Vélez Molina, 2011).

Es así, cómo se requiere diseñar al interior de las organizaciones acciones y cambios que respondan a las exigencias en unos entornos competitivos, con manejo de procesos y transformaciones que aporten y contribuyan al crecimiento de las empresas. Es por esto, que dada las diferentes problemáticas que se evidenciaron en el proceso de fabricación de las correas en la empresa LIU, se diseñará una propuesta de documentación de los procesos, donde esta le permitirá a la empresa el desarrollo de sus actividades; para llevar a cabo lo anterior se iniciará realizando un seguimiento minucioso y detallado de todos los componentes que conforman dicho proceso, toma de tiempos en pro de definir un sistema óptimo; adicionalmente se hará uso de herramientas de calidad tales como diagramas flujo, fichas de operaciones, cursograma analítico, formatos y procedimientos que permitan el desarrollo de las actividades, todo esto con el fin de mejorar el proceso de fabricación de las correas.

Dicho lo anterior para la empresa LIU es de suma importancia la documentación de sus procesos puesto que trae consigo diferentes beneficios tales como aumento de la productividad, motivación de los trabajadores, facilita la trazabilidad de los procesos y productos, reduce la ambigüedad operativa, realización de mejoras en el proceso, facilita inducción y entrenamiento al personal para seguir el mismo estándar; la documentación de los procesos hace que el personal no sea tan

indispensable debido a que el conocimiento no queda en los individuos si no en la organización.

Teniendo en cuenta lo anteriormente planteado, la documentación del proceso de fabricación de las correas le permitirá a la empresa LIU conocer y comprender mejor las tareas, actividades, procedimientos, nivel de percepción del cliente y en este sentido crear estrategias para mejorarlo; adicionalmente le permite establecer objetivos y orientar al personal hacia la consecución de estos, con el fin de que cumpla las expectativas de sus clientes.

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar una propuesta que permita la mejora para la línea de producción de las correas en la empresa LIU.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un diagnóstico a través de la recolección de datos que permita la identificación el estado actual del proceso de producción de las correas.
- Analizar los datos obtenidos por medio de las diferentes herramientas de calidad que facilite la toma de decisiones para el mejoramiento del proceso actual de fabricación de las correas.
- Generar una propuesta de mejora para el aumento de la productividad en los procesos de la línea de producción de las correas.

5. MARCO TEÓRICO

5.1. HERRAMIENTAS DE CALIDAD

Para las organizaciones es importante mejorar sus procesos y para ello utilizan herramientas de calidad debido a que están “diseñadas para que la organización esté en condiciones de realizar la planificación, el control, el aseguramiento y la mejora de la calidad, adaptado a las condicionantes de su realidad interna y a las impuestas por el entorno en el cual se encuentra” (UNIT Instituto uruguayo de Normas Técnicas, 2009, p. 7). Por otro lado, las organizaciones deciden hacer uso de las herramientas de calidad debido a que “permiten que la organización logre su finalidad, en forma eficaz y eficiente, empleando sus recursos de manera racional. Se entiende por herramienta o instrumento aquello que se emplea para ejecutar una acción, con la finalidad de conseguir una finalidad” (UNIT Instituto uruguayo de Normas Técnicas, 2009, p. 7).

Ahora bien, según (Camisón, Cruz, & González, 2006), las herramientas de gestión de calidad pueden ser utilizadas para detectar y solucionar la inmensa mayoría de los problemas que surgen en la organización. Aplicadas y utilizadas correctamente permiten la resolución del 95 por ciento de los problemas de los puestos de trabajo, quedando sólo un 5 por ciento de casos en el que se necesitan otras herramientas con utilización de métodos estadísticos mucho más complejos y avanzados (p. 24).

En línea con lo anterior, las herramientas de calidad ayudan a las organizaciones detectar los problemas en los procesos.

Una empresa se apoya en el uso de las denominadas herramientas de gestión de la calidad con el propósito de obtener la mejora de la calidad interna tanto de los productos como del servicio prestado. La utilización de estas herramientas permitirá a las empresas la mejora continua, al permitir identificar las causas de los problemas y

determinar las mejores soluciones, así como la comprensión de situaciones complejas, identificar oportunidades de mejora y desarrollar planes de implantación (García, Brea, & Rama, 2010, p. 3).

5.1.1. Cursograma analítico.

Los diagramas son representaciones gráficas de los procesos donde se presentan una serie de ventajas que pueden ser utilizados a modo de capacitación para el personal de nuevo ingreso en la empresa. Así mismo, permiten evaluar que la implementación de un proceso funcione de acuerdo con sus especificaciones de diseño. Adicionalmente se tiene en cuenta que la principal utilidad de la diagramación es la detección de actividades o elementos que precisan mejora o rediseño. Finalmente, hay que destacar que la diagramación de procesos promueve la coordinación, la comunicación y facilitan el análisis de estos. Los diagramas de procesos se clasifican según sean de sucesión, tiempo o movimiento, y dentro de cada grupo, existen diversidad de diagramas. La elección de qué diagrama es el más adecuado para diagramar un proceso específico dependerá de nivel de detalle de la información que se pretende representar, así como del objetivo principal que se persigue con su diagramación (Gisbert, 2020, p. 7).

El cursograma analítico es la representación gráfica de las acciones de un proceso tales como operación, transporte, inspección, espera y almacenamiento; de este modo permite a las organizaciones mostrar la trayectoria de un producto donde incluye los tiempos requeridos para cada acción y las distancias recorridas (Gisbert, 2020, p. 3). “Este diagrama presenta un nivel de detalle superior al sinóptico ya que registra mayor cantidad de información, que luego podrá ser utilizada para mejorar el proceso” (Gisbert, 2020, p. 3).

Según (Gisbert, 2020), los tipos de cursograma analíticos existentes son:

- Del operario: sigue la trayectoria de una persona, es decir registra todos los flujos de movimiento de una persona.
- De material: movimiento y secuencia de la manipulación de los materiales.
- De equipo: movimiento del uso del equipo mientras se está utilizando para desarrollar alguna actividad (p. 3).

A continuación, se muestra en la figura 1 un ejemplo del cursograma analítico.

Figura 1

Cursograma analítico

Descripción	Cantidad	Tiempo (min)	Distancia (metros)	Símbolo					
				○	□	◇	➔	▽	
Recepción de la materia prima	100 kg	10,5		●					
Inspección de documentación y de la materia prima		5			●				
Introducción de la información de recepción en el sistema informático		2		●					
Transporte al almacén de materia prima		12,2	10					●	
Almacenamiento de la materia prima		6							●
Preparación de la composición de materiales para la orden de fabricación	75 kg	25		●					
Transporte de los materiales para la orden de fabricación		5,3	4,5					●	
Espera de la fabricación de la orden en la línea de producción		180							●
Montaje del producto final de la orden de fabricación		75		●					
Embalaje del producto final		64		●					
Transporte del producto final al muelle de carga para expedición		9,6	8						●

Nota: (Gisbert, 2020, p. 4)

En los diagramas de procesos las actividades se agrupan en 5 categorías generales (Gisbert, 2020):

- Operación que modifica crea o agrega algún aspecto al producto. Ejemplos de la categoría de operación sería clavar, atornillar, agujerear, entre otros.
- Inspección que revisa o verifica algunas consideraciones del producto o proceso, pero sin realizarle ningún tipo de acción o cambio. Ejemplos de la categoría de inspección serían el control de calidad y/o cantidad.
- Transporte que mueve el objeto de estudio de un lugar a otro, también denominado manejo de materiales. El objetivo del transporte es analizar el movimiento de una persona, de flujo de materiales, de una herramienta o de una parte del equipo.

- Espera que se presenta cuando el producto queda detenido en espera de una acción posterior.
- Almacenaje que ocurre cuando los productos son almacenados o dispuestos en una zona a espera de usarse después (pp. 1-2).

A continuación, en la figura 2 se muestra la simbología que se debe tener en cuenta al momento de elaborar un cursograma analítico.

Figura 2

Simbología cursograma analítico

Símbolos	Nombre
	Operación
	Inspección
	Transporte
	Espera
	Almacenamiento

Nota: (Gisbert, 2020, p. 2)

(Kanawaty, 1996) define el cursograma analítico como un diagrama que muestra la trayectoria de un producto o procedimiento señalando todos los hechos sujetos a un examen mediante el símbolo que corresponda. Adicionalmente establece en forma análoga al sinóptico, pero utilizando, además de los símbolos de operación e inspección, los de transporte, espera, y almacenamiento; sea cual sea la base del cursograma que se establezca, siempre se utilizan los mismos símbolos y se aplican procedimientos similares (p. 91).

En línea con los demás autores, “el diagrama de recorrido se emplea como instrumento de análisis para eliminar los costos ocultos que se presentan durante la operación de un sistema operativo, para manufacturar un componente, información o servicio” (López Peralta, Alarcón Jiménez, & Rocha Pérez, 2014).

Dado que este diagrama presenta de forma clara y detallada todos los retrasos, transportes y almacenamientos, sirve para definir estrategias y acciones para

reducir el número de estos elementos. Para (López Peralta, Alarcón Jiménez, & Rocha Pérez, 2014), una vez se concluye el diagrama se debe realizar una serie de preguntas, basadas en el principio de análisis del método de trabajo, con énfasis en los siguientes enfoques:

- Manejo de materiales.
- Distribución de equipos en la planta.
- Tiempos de retrasos.
- Tiempos de almacenamientos (p. 66).

5.1.2. Diagrama de recorridos.

El diagrama de recorrido “es una representación objetiva de la distribución existente de las áreas a considerar en la planta y en donde se marcan las líneas de flujo que indiquen el movimiento del material, equipo o trabajadores de una actividad a otra” (Sandoval, 2013, p. 4).

Este diagrama presenta, en forma de matriz, datos cuantitativos sobre los movimientos que tienen lugar entre dos estaciones de trabajo cualesquiera. Las unidades son por lo general el peso o la cantidad transportada y la frecuencia de los viajes. El diagrama de recorrido es una especie de forma tabular del diagrama de cordel. Se usa a menudo para el manejo de materiales y el trabajo de distribución. El equivalente de este es el diagrama de frecuencia de los recorridos (Sandoval, 2013, p. 5).

Según (Sandoval, 2013), los pasos para la elaboración del diagrama de recorrido son:

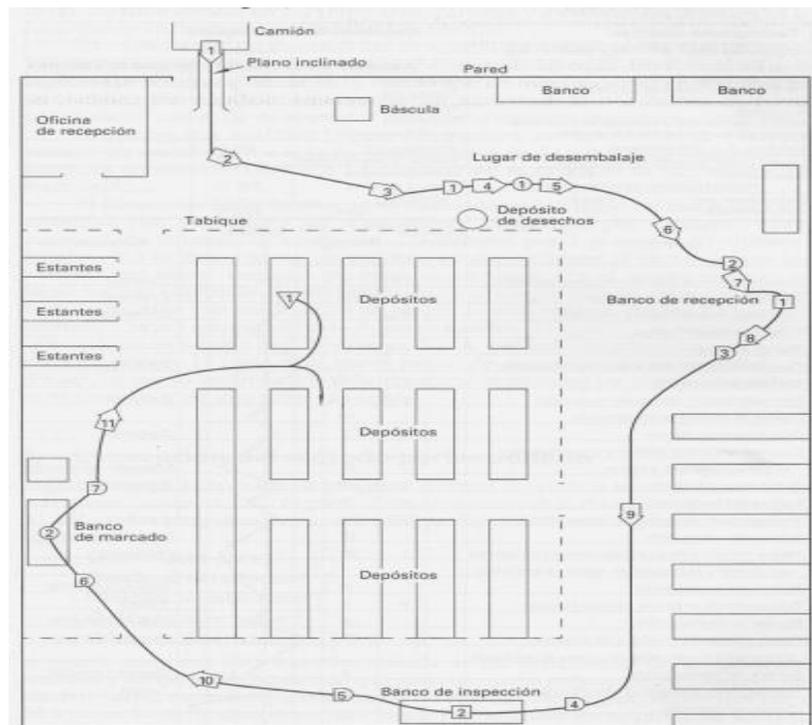
1. Para efectuar la distribución propuesta deben prepararse plantillas de dibujo de todas las máquinas o equipos.
2. Se debe identificar cada fase del proceso.

3. Elabora un plano a escala donde se muestre toda el área o los departamentos por donde va a transcurrir el producto dentro de la planta.
4. Localizar las actividades en los puntos donde se efectúan, utilizando la simbología conocida.
5. Indicar el flujo o la trayectoria que sigue la base del cursograma correspondiente, indicando con una flecha el sentido de la trayectoria.
6. Medir y anotar las distancias que se tienen que recorrer (pp. 4-5).

A continuación, en la figura 3 se muestra un ejemplo de un diagrama de recorridos.

Figura 3

Diagrama de recorridos



Nota: (Kanawaty, 1996, p. 105).

5.1.3. Diagrama de flujo.

Un diagrama de flujo hace referencia a la representación gráfica de un proceso.

Es un plano del área de trabajo donde se indica la trayectoria seguida por el objeto o actividad que se estudia, acompañado de los símbolos de análisis de procesos de la Asociación Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME, por sus siglas en inglés), colocados sobre el plano, para indicar lo que sucede al objeto o actividad a su paso por el proceso. Este diagrama es particularmente útil porque proporciona una vista global compacta y general de un proceso en existencia o propuesto. Es un auxiliar valioso en el trabajo de distribución de la planta. Su elaboración familiariza rápida y efectivamente al ingeniero con el proceso completo y el lugar donde se desarrolla cada actividad (Acero, 2016, p. 89).

“El diagrama de flujo como una representación gráfica de un proceso. Cada paso del proceso es representado por un símbolo diferente que contiene una breve descripción de la etapa de proceso” (Guevara, 2013, p. 67).

Los símbolos gráficos del flujo del proceso están unidos entre sí con flechas que indican la dirección de flujo del proceso. El diagrama de flujo ofrece una descripción visual de las actividades implicadas en un proceso mostrando la relación secuencial entre ellas, facilitando la rápida comprensión de cada actividad y su relación con las demás, el flujo de la información y los materiales (Guevara, 2013, p. 67).

El diagrama de flujo de proceso es el utilizado con mayor frecuencia en trabajos de diseño y en estudios de procesos. Debe estar dibujado de manera que el flujo y las operaciones del proceso destaquen de inmediato. Esto se logra omitiendo todo excepto los detalles esenciales, utilizando flechas para indicar la dirección del flujo, empleando líneas más gruesas para las líneas principales de flujo, e indicando temperaturas presiones y cantidades de flujo en diversos puntos significativos del diagrama. Claridad, exactitud, y utilidad son criterios esenciales para un buen diagrama de flujo. Este es usado a lo largo de las diferentes etapas del diseño de la planta y deberá ser visto y entendido por toda persona relacionada con este tema.

Es a partir de este diagrama que, se desarrolla el diagrama más completo de ingeniería de flujo (Zamora, 2016, p. 3).

Los diagramas de flujo también conocidos como fluxogramas son una representación gráfica mediante la cual se representan las distintas operaciones de que se compone un procedimiento o parte de él, estableciendo su secuencia cronológica. Clasificándolos mediante símbolos según la naturaleza de cada cual. Es decir, son una mezcla de símbolos y explicaciones que expresan secuencialmente los pasos de un proceso, de forma tal que este se comprenda más fácilmente (Ortega, 2009).

Esta herramienta es de gran utilidad para una organización, debido a que su uso contribuye en con el desarrollo de una mejor gestión institucional, en aspectos como:

- “Muestran de manera global la composición de un proceso o procedimiento por lo que favorecen su comprensión al mostrarlo como un dibujo. El cerebro humano reconoce fácilmente los dibujos. Un buen diagrama de flujo reemplaza varias páginas de texto” (Ortega, 2009, p. 2).
- “Permiten identificar problemas tales como cuellos de botella o posibles duplicidades que se presentan durante el desarrollo de los procedimientos, así como las responsabilidades y los puntos de decisión” (Ortega, 2009, p. 2).
- “Facilitan a los funcionarios el análisis de los procedimientos, mostrando gráficamente quién proporciona insumos o recursos y a quién van dirigidos” (Ortega, 2009, p. 2).
- “Sirven como herramienta para capacitar a los nuevos funcionarios, y de apoyo cuando el titular responsable del procedimiento se ausenta, de manera que otra persona pueda reemplazarlo” (Ortega, 2009, p. 2).
 - La creación del diagrama de flujo es una actividad que agrega valor, pues el proceso que representa está disponible para ser

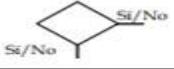
analizado, no sólo por quienes lo llevan a cabo, sino también por todas las partes interesadas que aportarán nuevas ideas para cambiarlo y mejorarlo (Ortega, 2009, p. 2).

Simbología de los diagramas de flujo.

En la figura 4 se muestra la simbología que se debe tener en cuenta al momento de realizar un diagrama de flujo.

Figura 4

Simbología diagrama de flujo

Símbolo	Significado	¿Para que se utiliza?
	Inicio / Fin	Indica el inicio y el final del diagrama de flujo.
	Operación / Actividad	Símbolo de proceso, representa la realización de una operación o actividad relativas a un procedimiento.
	Documento	Representa cualquier tipo de documento que entra, se utilice, se genere o salga del procedimiento.
	Datos	Indica la salida y entrada de datos.
	Almacenamiento / Archivo	Indica el depósito permanente de un documento o información dentro de un archivo.
	Decisión	Indica un punto dentro del flujo en que son posibles varios caminos alternativos.
	Líneas de flujo	Conecta los símbolos señalando el orden en que se deben realizar las distintas operaciones.
	Conector	Conector dentro de página. Representa la continuidad del diagrama dentro de la misma página. Enlaza dos pasos no consecutivos en una misma página.
	Conector de página	Representa la continuidad del diagrama en otra página. Representa una conexión o enlace con otra hoja diferente en la que continua el diagrama de flujo.

Nota: (Ortega, 2009, pp. 9-10)

Tipos de diagramas de flujo.

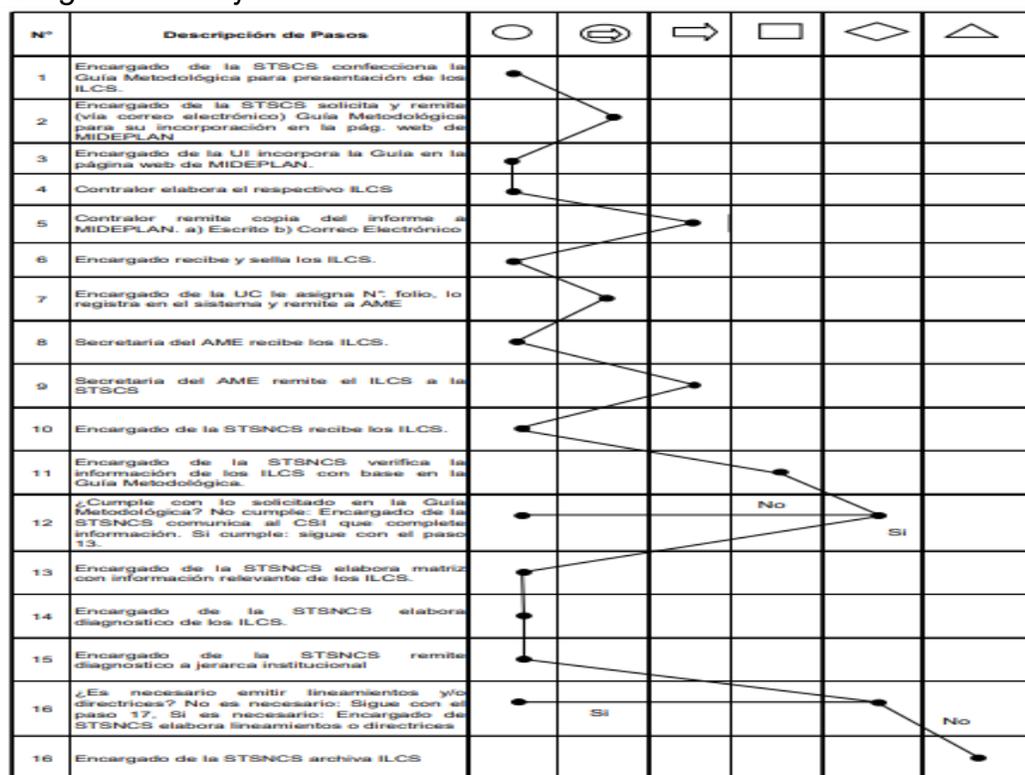
Diagrama de flujo vertical: También denominado gráfico de análisis del proceso. Es un gráfico en donde existen columnas y líneas. En las columnas están los símbolos (de operación, transporte, control, espera y archivo), el espacio recorrido para la ejecución y el tiempo invertido, estas dos últimas son opcionales de inclusión

en el diagrama de flujo. En las líneas se destaca la secuencia de los pasos y se hace referencia en cada paso a los funcionarios involucrados en la rutina. Este tipo de diagrama es extremadamente útil para armar un procedimiento, ayudar en la capacitación del personal y racionalizar el trabajo (Ortega, 2009, p. 4).

A continuación, en la figura 5 se plantea un ejemplo del diagrama de flujo vertical.

Figura 5

Diagrama de flujo vertical



Nota: (Ortega, 2009, p. 5)

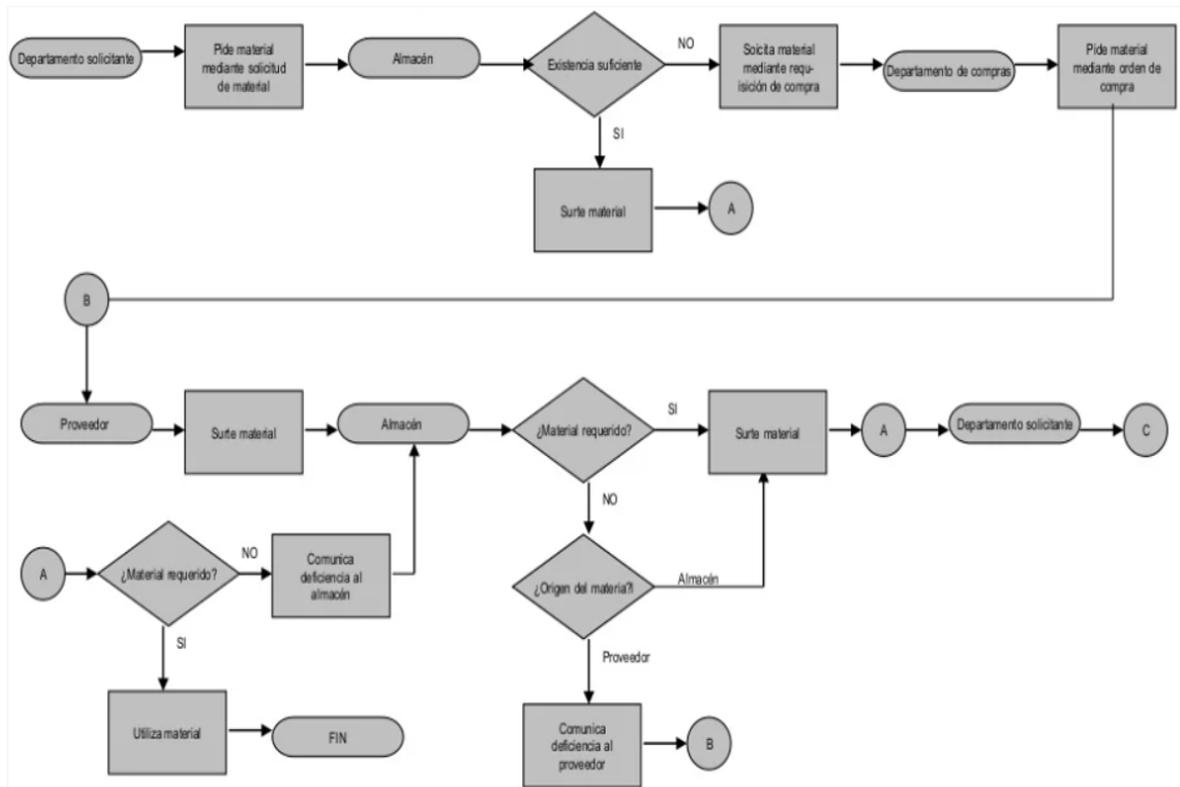
Diagrama de flujo horizontal: En este diagrama de flujo se utilizan los mismos símbolos que en el diagrama de flujo vertical, sin embargo, la secuencia de información se presenta de forma horizontal. Este diagrama sirve para destacar a las personas, unidades u organismos que participan en un determinado procedimiento o rutina, y es bastante común que sea utilizado para visualizar las

actividades y responsabilidades asignadas a cada uno de estos actores y así poder comparar la distribución de tareas y racionalizar o redistribuir el trabajo (Ortega, 2009, p. 6).

En la figura 6, se puede apreciar un ejemplo del diagrama de flujo horizontal.

Figura 6

Diagrama de flujo horizontal



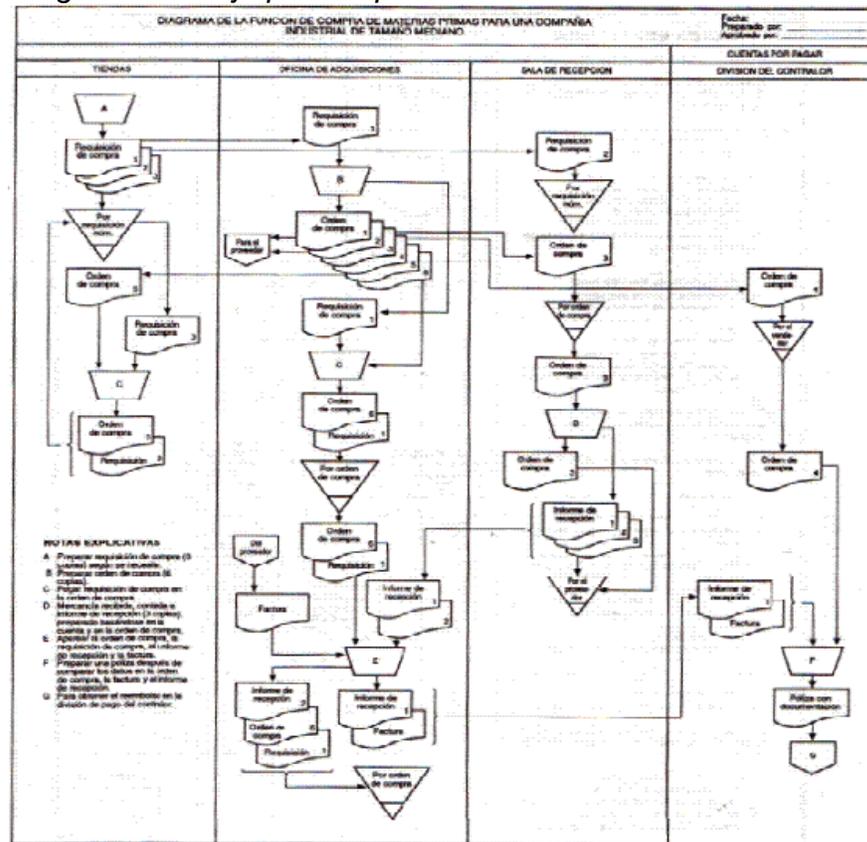
Nota: (Ortega, 2009, p. 6)

Diagrama de flujo de bloques: este es un diagrama de flujo que representa la rutina a través de una secuencia de bloques encadenados entre sí, cada cual con su significado. Utiliza una simbología mucho más rica y variada que los diagramas anteriores, y no se restringe a líneas y columnas preestablecidas en el gráfico (Ortega, 2009, p. 6).

Teniendo en cuenta lo que plantea el autor en la figura 7 se puede evidenciar un ejemplo del diagrama de flujo por bloques.

Figura 7

Diagrama de flujo por bloques



Nota: (Ortega, 2009, p. 7).

5.1.4. Ficha de operaciones.

La ficha de operaciones se define como el producto o proceso permite tener una visión más detallada del proceso estudiado, en ella se pueden identificar las diversas variables que influyen en las operaciones ya estandarizadas, en ella se

puede visualizar si el proceso ya fue intervenido; esta garantiza la estandarización del proceso (Martínez, 2017).

“La hoja de operación estándar, es un formato para la estandarización de operaciones en donde se detalla la operación, se denomina el orden de los pasos principales y por último se registra el tiempo de ejecución y los recursos a utilizar en cada operación” (Fraga González, 2012 citado en Herrera, Cornelio, Damián, Pérez, & Domínguez, 2016).

Este formato nos permite estudiar detalladamente la secuencia de los movimientos de la operación unitaria (cada estación) y los movimientos que debe seguir el operador de acuerdo con su habilidad técnica. En estos formatos se describe cada una de las operaciones que se realizan; es un diagrama analítico más detallado donde se especifica cómo se debe trabajar, describiendo los pasos principales de cada estación (Rodríguez Muñoz & Vargas Ángel, 2010 citado en Herrera, Cornelio, Damián, Pérez, & Domínguez, 2016).

La hoja de operaciones, contiene el máximo de información necesaria y posible; adicionalmente, detalla todos los elementos de la operación como sean necesarios. La información mínima que debe contener es: nombre de la operación, equipo de seguridad, herramienta, máquina, tiempo de aprendizaje, número de revisión, fecha, quien lo aprobó, revisó y elaboro, además del número y pasos principales a seguir, el tiempo estándar, simbología, punto crítico que son los que describen muy detalladamente el cual indica que es lo que se debe hacer en cada estación así como la cantidad y la materia prima que se debe utilizar, se menciona también al responsable de la operación y la ilustración de lo más relevante que se realiza en esa estación de trabajo para que el operario pueda captar inmediatamente que es lo que se debe hacer en caso de que en la descripción le surja una duda (Herrera,

Cornelio, Damián, Pérez, & Domínguez, 2016, pp. 1-2). En la figura 8 se puede apreciar un ejemplo de ficha de operaciones

Figura 8

Ficha de operaciones

HOJA DE OPERACIÓN ESTÁNDAR						
Nombre de la operación:	Dorado de ingredientes y molido de ajo.	No. De Revisión:	1			
Equipo de seguridad:	Guantes, botas, cofia, bata, y cubre bocas.	Fecha:				
Herramienta:	Pala grande de madera, colador grande y chico, contenedores, báscula, cajas vacías, rodillo, espátula y caso.	Aprobó:				
Máquina:	Molino y calderas.	Revisó:				
Tiempo de aprendizaje:	23.82 minutos	Elaboró:				
		Confirmado Por				
No.	Pasos principales	T. E	Simbo- logía	Punto crítico	Responsable	Ilustración
1	Encender las calderas	0.14	○	1. Abrir la llave de paso del gas que se encuentra debajo de las calderas. 2. Encender las calderas. 3. Ir por el ajo.	Encargada de las calderas	
2	Pesado del ajo en la báscula	0.63	○	1. Debe de tomar una cubeta con el ajo y pesarla en la báscula de acuerdo a la cantidad establecida a producir.	Encargada de las calderas	
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
16	Transportar contenedor	0.04	➡	1. Empujar el contenedor hasta el área de la bazuca.	Encargada de calderas	
Tiempo Total		23.82 MIN				

Nota: (Herrera, Cornelio, Damián, Pérez, & Domínguez, 2016, pp. 4-5)

5.2. TOMA DE TIEMPOS

Según (Ruiz, 2012) “los estudios de métodos y tiempos en una empresa industrial no pueden ser una opción, si no que se trata de una herramienta totalmente imprescindible” (p. 11). Es importante para las organizaciones conocer el tiempo de ejecución de una determinada tarea debido a que esto permitirá aprovechar nuevas oportunidades y ser productiva.

Para (Ruiz, 2012), los tiempos de ejecución de las tareas o tiempos estándar, son la materia prima de la gestión de la producción de las empresas. Con ello se podrá:

- Conocer los costos estándar de mano de obra y de maquinaria
- Conocer los costos reales y las desviaciones con respecto al estándar
- Controlar la productividad y poder implantar sistemas de incentivos
- Cuantificar la carga de trabajo en función del volumen de producción existente, pudiendo así equilibrar carga de trabajo con capacidad (p. 11).

En línea con lo anterior, el estudio de tiempo es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una noema de ejecución preestablecida (Kanawaty, 1996, p. 280).

El estudio de tiempos lo hacen la mayoría de las empresas debido a que permite determinar el tiempo que requiere cada proceso y de esta manera evitar la presencia de un porcentaje alto de improductividad que afecta la eficiencia de los procesos y por ende de la empresa.

El estudio de tiempos es el complemento necesario del estudio de métodos y movimientos. Consiste en determinar el tiempo que requiere un operario normal, calificado y entrenado, con herramientas apropiadas, trabajando a marcha normal y bajo condiciones

ambientales normales, para desarrollar un trabajo o tarea (Acero, 2016, p. 239).

Las razones que hacen necesario tener estimaciones de tiempo son:

- Las compañías deben cotizar un precio competitivo.
- Para hacer una oferta se debe estimar el tiempo y costo de manufactura.
- Establecer un programa de fabricación.
- Evitar tiempos ociosos de máquinas y operarios.
- Cumplir las fechas de embarque a los clientes.
- Planear la llegada de las materias primas.
- Realizar mantenimiento de equipos, instalaciones, orden y aseo de las plantas (Acero, 2016, p. 239).

Para el estudio de tiempos se comprenden unas etapas, tal como lo menciona (Kanawaty, 1996) en el libro introducción al estudio del trabajo (OIT); una vez elegido el trabajo que se va a analizar, el estudio de tiempo suele constar de las ocho etapas siguientes:

1. Obtener y registrar toda la información posible acerca de la tarea, del operario y de las condiciones que puedan influir en la ejecución del trabajo
2. Registrar una descripción completa el método descomponiendo la operación en "elementos".
3. Examinar ese desglose para verificar si se está utilizando los mejores métodos y movimientos, y determinar el tamaño de la muestra.
4. Medir el tiempo con un instrumento apropiado, generalmente un cronometro, y registrar el tiempo invertido por el operario en llevar a cabo cada "elemento" de la operación.
5. Determinar simultáneamente la velocidad de trabajo efectiva del operario por correlación con la idea que tenga el analista de lo que debe ser el ritmo tipo.
6. Convertir los tiempos observados en "tiempos básicos".

7. Determinar los suplementos que se añadirán al tiempo básico de la operación.
8. Determinar el " tiempo tipo " propio de la operación (p. 293).

A continuación, en la figura 9 se puede apreciar el formulario general de estudios de tiempos tal como lo expresa el libro de la oficina internacional del trabajo (OIT) en dirección (Kanawaty, 1996).

Figura 9

Formulario general de estudio de tiempos

Estudios de tiempos									
Departamento:					Estudio núm.:				
Operación:					Hoja núm.: de				
Estudio de métodos núm.:					Término:				
Instalación/máquina:					Comienzo:				
Núm.:					Tiempo transc.:				
Herramientas y calibradores:					Operario:				
					Ficha núm.:				
Producto/pieza:					Observado por:				
Núm.:					Fecha:				
Plano núm.:					Comprobado:				
Material:									
Calidad:									
<small>Nota: Croquis de lugar de trabajo/montaje/pieza al dorso o en hoja aparte adjunta.</small>									
Descripción del elemento	V.	C.	T.R.	T.B.	Descripción del elemento	V.	C.	T.R.	T.B.
<small>Nota: V. = Valoración. C. = Cronometraje. T.R. = Tiempo restado. T.B. = Tiempo básico.</small>									

Nota: (Kanawaty, 1996, p. 281).

5.3. DOCUMENTACIÓN DE PROCESOS

Cuando una empresa tiene procesos y procedimientos documentados puede lograr los resultados deseados, adicionalmente favorece directamente la calidad de sus productos. Si los procesos son planeados, programados y documentados es más fácil concebir la toma de decisiones sobre las actividades que se van a desarrollar. Implementar la documentación dentro de las empresas, hará que, en sus procesos y procedimientos, asista la optimización de su trabajo, que culminará en procesos más simples e interactivos y que vistos desde un enfoque de mejora continua, proporcionará el fortalecimiento del trabajo en equipo y el compromiso de ejecutar procesos con calidad por parte del personal involucrado (Angely, 2019).

El libro de “El control, fundamento de la gestión por procesos y la calidad total” indica que “la documentación de un proceso de producción no es una recopilación más o menos ordenada de unas características, unos dibujos y algún método de trabajo” (Fernández, 2003, p. 147).

La documentación del proceso de un producto requiere mucho más: Una exhaustiva y detallada lista de todas las materias primas, materiales, y componentes que intervienen en la elaboración con la clara referencia sobre sus fuentes de abastecimientos habituales y alternativas; las posibilidades de sustitución por otros productos en caso de emergencia y claras referencias sobre el momento del proceso en que interviene. Por supuesto, debe mantenerse para cada elemento, los stocks medios o estándar deseables, lotes económicos de adquisición (Fernández, 2003, p. 147).

“La documentación también hace parte de la mejora. Cuando se documenta, desarrolla e implementa un procedimiento es posible determinar cómo se hace las cosas y determinar su desempeño, para establecer las mejores prácticas y que se implanten en toda la organización” (Jiménez, 2005, p. 55).

“Los procedimientos operativos documentados son esenciales para mantener los logros de las actividades de mejora de la calidad. Es importante señalar que la documentación puede estar en un medio escrito o electrónico, en la red, microfilmación de documentos” (Jiménez, 2005, p. 55).

En el escrito (Jiménez, 2005), presenta una metodología sencilla para definir qué procesos o actividades documentar y cuáles no. En algunas ocasiones, cuando se implementa un sistema de calidad se corre el riesgo de documentar cosas que no son necesarias, lo que lleva un exceso de documentación. En algunos casos se definen procedimientos para actividades no relevantes.

- Haga una lista de actividades diarias y las de sus principales procesos
- Defina cuales de estas actividades son necesarias para la calidad del producto
- Defina cuales de estas actividades son requeridas por la ISO 9001
- Elimine las actividades que no ponen en peligro la calidad del producto ni son requeridas por la ISO 9001
- En caso de tener problemas para identificar estos procesos defina niveles de riesgos
 - Riesgos Altos
 - Riesgos Moderados
 - Riesgos Bajo (p. 55).

Para tener una buena documentación de los procesos se debe contemplar lo siguiente:

5.3.1. Caracterización de un proceso.

La caracterización de procesos es un documento que describe a grandes rasgos las especificaciones del proceso, es decir que es un soporte de información que resumen las características relevantes para el control de las actividades definidas en el diagrama de flujo, así como para la gestión del proceso. En la caracterización,

se identifica las entradas, actividades y salidas del proceso, el objetivo, los parámetros de control, los responsables y autoridades, los límites, los requerimientos por cumplir, la documentación aplicable y los recursos. La caracterización es la identificación de todos los factores que intervienen en un proceso y que se deben controlar (Duarte, 2012, p. 29).

Según la (Dirección de planeación de la UPB, 2013, p. 17), documentación de los procesos se inicia con la caracterización de estos, diligenciando el formato de caracterización de procesos tal como se muestra en la figura 10.

Figura 10

Formato de caracterización de procesos

ENTRADA		PROVEEDOR	CICLO PRVA.	ACTIVIDAD	SALIDA	USUARIO
 Universidad Pontificia Bolivariana <small>UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA</small>						
MACROPROCESO: _____				CÓDIGO: _____		
RESPONSABLE: _____		VERSIÓN: _____	FECHA ACTUALIZACIÓN: _____			
OBJETIVO: _____						
ALCANCE: _____						
DOCUMENTOS RELACIONADOS _____						
REQUISITOS DE CALIDAD				INDICADORES		
REVISÓ: NOMBRE: _____ CARGO: _____	APROBO: NOMBRE: _____ CARGO: _____					

Nota: (Dirección de planeación de la UPB, 2013, p. 18)

En línea con lo anterior, tal como lo plantea la (Dirección de planeación de la UPB, 2013), se tiene en cuenta la explicación de cada uno de los ítems del formato:

Macroprocesos: Escriba el nombre del macroproceso al cual está asociado el proceso (p. 17).

Responsable: En esta casilla se debe enunciar el nombre del responsable del proceso. Corresponde al encargado de integrar las actividades del proceso y garantizar que este cumpla los estándares (p. 17).

Código: El código será asignado por el Grupo de Normalización (p. 17).

Fecha de Actualización: Se diligencia la fecha de creación o modificación del formato (mes, año) (p. 17).

Versión: La versión será controlada por el Grupo de Normalización según el listado maestro de documentos (p. 17).

Objetivo: Establezca con precisión el propósito del proceso. El objetivo de la caracterización debe expresarse en verbo infinitivo y ser construido con tanta claridad, que permita al lector conocer a primera vista el proceso (p. 17).

Alcance: Responder a las preguntas:

- ¿Dónde empieza el proceso? ¿Qué elementos incluye? ¿Dónde termina el proceso? ¿A quiénes aplica?; Inicia con la relación del nombre del primer subproceso y finaliza con el último que lo compone (p. 19):

Entrada: Elementos de entrada o insumos que activan o dan inicio al proceso. Estos pueden corresponder a documentos, registros, listados, procesos internos o externos, entre otros (p. 19):

Proveedor: Son las entidades o procesos internos o externos que entregan los insumos, tales como productos, servicios, o información. Frente a cada entrada o insumo se identifica el nombre del proceso o dependencia que lo suministra (p. 19):

Para la elaboración de la caracterización de los procesos, se debe basar en el ciclo PHVA.

Según la (Dirección de planeación de la UPB, 2013,), El ciclo PHVA, “es un ciclo dinámico que impulsa el mejoramiento continuo de los procesos de una organización” (p. 20)

El ciclo PHVA se puede describir de la siguiente manera:

Planificar: “Establecer objetivos y procesos necesarios para obtener los resultados, de conformidad con los requisitos del cliente interno o externo y las políticas de la institución” (Dirección de planeación de la UPB, 2013, p. 20).

Hacer: “Implementar las acciones para llevar a cabo el plan. Recolectar datos para llevar a cabo en las siguientes etapas” (Dirección de planeación de la UPB, 2013, p. 20).

Verificar: “Realizar seguimientos y medir los procesos y los productos en relación con las políticas, los objetivos y los requisitos, reportando los resultados alcanzados” (Dirección de planeación de la UPB, 2013, p. 20).

Actuar: “Tomar acciones para mejorar continuamente el desarrollo de los procesos” (Dirección de planeación de la UPB, 2013, p. 20).

En la guía que realizó la (Dirección de planeación de la UPB, 2013, pp 20-21), se podrá observar un ejemplo de cómo se lleva a cabo el ciclo PHVA en una actividad.

Ejemplo: “Describa de manera secuencial las tareas que se desarrollan en el proceso. Las actividades son muy generales no muy específicas ya que el detalle se documenta en los procedimientos. Toda acción o actividad deberá comenzar con verbo infinitivo” (Dirección de planeación de la UPB, 2013, p 20). Para llevar a cabo la solución de este ejemplo se debe tener en cuenta la figura 10.

1. Franja Gris: Relacione en la franja gris el nombre del subproceso, ver figura 10.

2. Columna PHVA: Escriba la letra al cual corresponde la actividad a relacionar (P-H-V-A), ver figura 10.
3. Describa de manera secuencial las actividades que se desarrollan en el subproceso, según el ciclo PHVA.

En la figura 11, se observará parte del desarrollo del ciclo PHVA.

Figura 11

Ejemplo ciclo PHVA

CICLO PHVA	ACTIVIDAD
P	Identificar las necesidades de personal
H	Reclutar el talento humano (Validación de credenciales académicas, experiencia y referencias laborales)
H-V	Seleccionar el personal (Aplicación de pruebas psicotécnicas, pruebas técnicas, estudios de seguimientos, visitas domiciliarias, entrevistas).
A	Tomar acciones correctivas, preventivas y de mejora

Nota: (Dirección de planeación de la UPB, 2013, p 21).

Salida: Productos, servicios, información, directriz, etc., generados como resultados de la ejecución de los subprocesos o etapas del proceso. Solo se considerarán salidas aquellas en las que el usuario sea externo al proceso analizados y estas deben ser coherentes con el alcance del proceso (p 21).

Usuario: Procesos o dependencias que reciben el producto o servicio, que se menciona en la columna de “salidas” (p 21).

Documentos Relacionados: Refiera los procedimientos, normatividad, políticas, manuales relacionados con el proceso analizado (p 21).

Requisitos de Calidad: En esta sección relacione todos los requisitos internos y externos (p 21).

Requisitos Internos: Liste toda la documentación que establece parámetros al interior de la institución para el desempeño del proceso (p 21).

Requisitos Externos: Enuncie toda la documentación que define parámetros establecidos por los entes que regulan la institución, ejemplo: DIAN, Ministerio de Educación Nacional, entre otros., para el desarrollo del proceso (p 21).

Indicadores: Elabore los indicadores del proceso, como una expresión cuantitativa o la observación cualitativa que permita identificar cambios en el tiempo y cuyo propósito es determinar cómo está funcionando el proceso (p 21).

5.3.2. Procedimientos.

Un procedimiento es un conjunto de instrucciones escritas que documentan una actividad del proceso una organización. El uso de los procedimientos es una parte integral de un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) exitoso, ya que proporciona a las personas la información para realizar un trabajo correctamente (Pollock, 2019).

Según la (Dirección de planeación de la UPB, 2013), los procedimientos “se denominan procedimientos al detalle de secuencia de tareas, responsables, como se hace y registros del desarrollo de la tarea (p. 28).

Tal como lo plantea la (Dirección de planeación de la UPB, 2013), para realizar un procedimiento se deben tener en cuenta los siguientes pasos:

- a. **Procedimiento escrito:** Para desarrollar este paso se tendrá en cuenta los ítemes que se contemplan en la figura 12.

Figura 12

Formato procedimiento

 Universidad Pontificia Bolivariana <small>SECCIONAL BUCARAMANGA</small>	PROCEDIMIENTO XXXXXXX				
FECHA:	VERSION:	CODIGO:	PAGINAS:		
MACROPROCESO:		PROCESO:			
SUBPROCESO ASOCIADO:					
OBJETIVO					
ALCANCE					
DOCUMENTOS RELACIONADOS Y/O POLITICAS					
DEFINICIONES					
REVISO Cargo:			APROBO Cargo:		
Cualquier impresión o copia tomada de este documento se considera como copia NO CONTROLADA					
Página X de X		Versión XX Código: PC – XXX-XX El contenido de este documento es de propiedad y uso exclusivo de la Universidad Pontificia Bolivariana – Seccional Bucaramanga			

N°	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	PROCEDIMIENTO	REGISTROS	PUNTOS DE CONTROL

Página X de X		Versión XX Código: PC – XXX-XX El contenido de este documento es de propiedad y uso exclusivo de la Universidad Pontificia Bolivariana – Seccional Bucaramanga			
---------------	--	---	--	--	--

Nota: (Dirección de planeación de la UPB, 2013, p. 28).

Nombre del procedimiento: Es la denominación o título del procedimiento y estará ubicado en la parte central del encabezado (p. 29).

Fecha: Identifica la fecha de creación o modificación del documento (mes, año) (p. 29).

Versión: Identifica el consecutivo de modificaciones que afectan el documento. La primera versión sale aprobada como uno (1). Si el procedimiento ha sufrido modificaciones se sigue con el consecutivo respectivo (p. 29).

Código: Hace referencia a la identificación del documento del sistema de gestión en el cual se utilizará la siguiente codificación (p. 29):

#: Tipo de documento, se debe tener en cuenta las siguientes siglas:

- Caracterización de procesos: CP
- Flujograma: FG
- Procedimiento: PC
- Instructivo: IN
- Formatos: FO
- Manuales: MA
- Documentos: DO

XY: Indican el macroproceso y proceso al cual pertenece (p. 30).

0: Número que corresponde al consecutivo, este es de carácter numérico que representa la secuencia de la documentación (p. 29).

Páginas: Número de página del documento y cantidad total de páginas del mismo. Por ejemplo: 1 de 4 (p. 30).

Macroproceso: Nombre del macroproceso al cual está asociado el proceso (p. 30).

Proceso: Nombre del proceso asociado al macroproceso (p. 31).

Subproceso asociado: Teniendo en cuenta la complejidad del sistema, el subproceso asociado delimita aún más el proceso y también se organiza dentro del ciclo (PHVA) de mejoramiento continuo. El subproceso está asociado al proceso (p. 31).

Objetivo: Indique la razón de ser del procedimiento (p. 31).

Alcance: Relaciones donde inicia, donde finaliza y a quienes aplica el procedimiento (p. 31).

Documento relacionado y/o políticas: Indique en este espacio las resoluciones dispuestas para este procedimiento (p. 31).

Definiciones: Haga un glosario de términos del procedimiento que considere pertinente para aclarar al lector (p. 31).

Número de la actividad: Coloque de manera secuencial el número que relaciona cada actividad que se realiza en el procedimiento (p. 31).

Actividad: Describa de manera general el nombre de la actividad. Comienza por un verbo (acción) escrito en infinitivo (p. 31).

Responsable: Plasme el cargo o proceso encargado de desarrollar la actividad (p. 31).

Procedimiento: Describa en párrafo la manera como se debe desarrollar la actividad relacionada. Debe escribirse en forma clara y precisa (p. 31).

Registros: Registre en este espacio los documentos que se emiten, diligencian o se elaboran en la actividad anteriormente descrita (p. 32).

Puntos de control: Son las revisiones o verificaciones que se ejecutan durante o posteriormente al desarrollo de la actividad (p. 32).

b. Procedimiento en flujograma teniendo en cuenta su simbología.

Para el encabezado del formato del flujograma se debe tener en cuenta lo siguiente:

Logo: Identificación gráfica de la empresa (p. 34).

Nombre del flujograma: Está ubicado en la parte central del encabezado y lleva el mismo nombre del título del procedimiento escrito (p. 34).

Macroproceso: Nombre del macroproceso al que está asociado el proceso (p. 34).

Fecha: Identifica la fecha de creación o modificación del documento (mes, año) (p. 34).

Versión: Identifica el consecutivo de modificaciones que afectan el documento. La primera versión sale aprobada como uno (1). Si el procedimiento ha sufrido modificaciones se sigue con el consecutivo respectivo (p. 34).

Código: Hace referencia a la identificación del documento del sistema de gestión (p. 34).

Responsable: Se relaciona el departamento, cargo o proceso que realiza las acciones (p. 34).

En la figura 13 se podrá evidenciar el formato del flujograma.

Figura 13

Formato de procedimiento en flujograma

	XXXXXXXXXXXXX			
	MACROPROCESO:	PROCESO:		
	APROBÓ:	VERSIÓN:	CÓDIGO:	ACTUALIZADO:
RESPONSABLE 1				
RESPONSABLE 2				
RESPONSABLE 3				

Nota: (Dirección de planeación de la UPB, 2013, p. 32).

- c. Instructivos:** “Los instructivos se utilizan para describir aquellas actividades de un protocolo o procedimiento en las cuales es necesario detallar las tareas o pasos de manera secuencial, se redactan en frases cortas y concretas; de manera imperativa, verifique, diligencie, etc.” (Dirección de planeación de la UPB, 2013, p. 35).

A continuación, en la figura 14, se podrá observar el formato de instructivos y su respectiva explicación de cada uno de los ítems que allí se contemplan.

Logo: Identificación gráfica de la empresa (p. 36).

Nombre del instructivo: Está ubicado en la parte central del encabezado y lleva el mismo nombre del título del procedimiento escrito (p. 36).

Fecha: Identifica la fecha de creación o modificación del documento (mes, año) (p. 36).

Versión: Identifica el consecutivo de modificaciones que afectan el documento. La primera versión sale aprobada como uno (1). Si el procedimiento ha sufrido modificaciones se sigue con el consecutivo respectivo (p. 36).

Figura 14

Formato de instructivos

		INSTRUCTIVO DE XXXXXXXXX	
FECHA:	VERSION:	CODIGO:	PAGINAS:
MACROPROCESO:		PROCESO:	
SUBPROCESO ASOCIADO:			
1. OBJETIVO			
2. ALCANCE			
3. DESCRIPCION			
Paso 1:			
Paso 2:			
Paso 3:			
-			
-			
-			
-			
-			
-			
REVISO NOMBRE: CARGO:		APROBO NOMBRE: CARGO:	
Cualquier impresión o copia tomada de este documento se considera como COPIA NO CONTROLADA			

© contenido de este documento es de propiedad y de uso exclusivo de la Universidad Pontificia Bolivariana - Sistema deplaneación

Nota: (Dirección de planeación de la UPB, 2013, p. 36).

Código: Hace referencia a la identificación del documento del sistema de gestión (p. 36).

Páginas: Número de página del documento y cantidad total de páginas del mismo. Por ejemplo: 1 de 4 (p. 36).

Macroproceso: Nombre del macroproceso al cual está asociado el proceso (p. 36).

Proceso: Nombre del proceso asociado al macroproceso (p. 36).

Subproceso asociado: Teniendo en cuenta la complejidad del sistema, el subproceso asociado delimita aún más el proceso y también se organiza dentro del ciclo (PHVA) de mejoramiento continuo (p. 36).

Objetivo: Indique la razón de ser del procedimiento (p. 36).

Alcance: Relaciones donde inicia, donde finaliza y a quienes aplica el procedimiento (p. 36).

5.3.3. Mapa de procesos.

Un mapa de procesos es la forma gráfica de representar los procesos de una empresa.

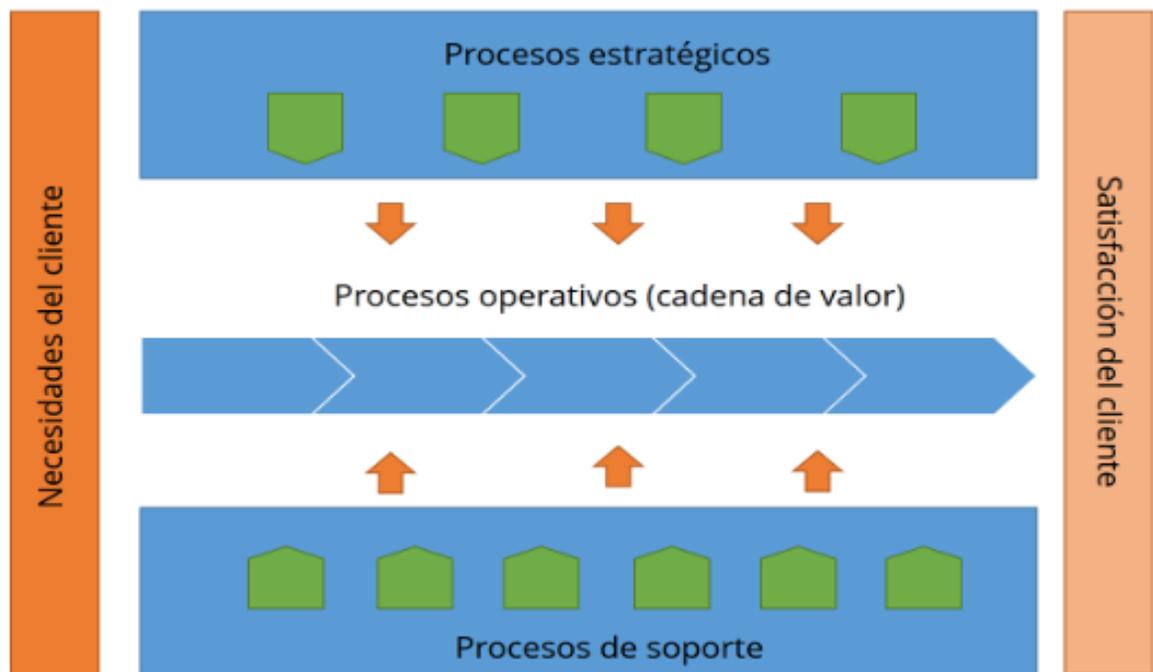
Un proceso es un conjunto de actividades y recursos interrelacionados que transforman elementos de entrada en elementos de salida aportando valor añadido para el cliente o usuario. Los recursos pueden incluir: personal, finanzas, instalaciones, equipos técnicos, métodos, etc. El propósito que ha de tener todo proceso es ofrecer al cliente / usuario un servicio correcto que cubra sus necesidades, que satisfaga sus expectativas, con el mayor grado de rendimiento en coste, servicio y calidad (García, y otros, 2007, p. 7).

“Un mapa de procesos es un diagrama de valor; un inventario gráfico de los procesos de una organización. Existen diversas formas de diagramar un mapa de procesos” (García, y otros, 2007, p. 7).

A continuación, en la figura 15 se muestra la estructura que se debe tener en cuenta al momento de realizar un mapa de procesos.

Figura 15

Mapa de procesos



Nota: (Hernández, 2017)

Para (García, y otros, 2007), el mapa de procesos proporciona una perspectiva global-local, obligando a “posicionar” cada proceso respecto a la cadena de valor. Al mismo tiempo, relaciona el propósito de la organización con los procesos que lo gestionan, utilizándose también como herramienta de consenso y aprendizaje (p. 7).

Procesos operativos o misionales: Son aquellos directamente ligados a los servicios que se prestan y, por tanto, orientados al cliente/usuario y a requisitos. Como consecuencia, su resultado es percibido directamente por el cliente/usuario (se centran en aportarle valor). En estos procesos, generalmente, intervienen varias áreas funcionales en su ejecución y son los que pueden conllevar los mayores recursos. En resumen, los procesos claves constituyen la secuencia de valor añadido del servicio desde la comprensión de las necesidades y expectativas del cliente/usuario hasta la prestación del servicio, siendo su objetivo final la satisfacción del cliente /usuario (García, y otros, 2007, p. 8).

Los procesos estratégicos: Son aquellos establecidos por la Alta Dirección y definen cómo opera el negocio y cómo se crea valor para el cliente / usuario y para la organización. Soportan la toma de decisiones sobre planificación, estrategias y mejoras en la organización. Proporcionan directrices, límites de actuación al resto de los procesos. Ejemplos: Comunicación interna, comunicación con el cliente, marketing, diseño, revisión del sistema, planificación estratégica, diseño de planes de estudios (García, y otros, 2007, p. 8).

Procesos de soporte o apoyo: Son los que sirven de soporte a los procesos claves. Sin ellos no serían posibles los procesos claves ni los estratégicos. Estos procesos son, en muchos casos, determinantes para que puedan conseguirse los objetivos de los procesos dirigidos a cubrir las necesidades y expectativas de los clientes/usuarios. Ejemplos: Formación, compras, auditorías internas, informática (García, y otros, 2007, p. 9).

5.4. ANÁLISIS Y RECOLECCIÓN DE DATOS

Para (Guevara, 2013), “las decisiones empresariales han llegado a depender cada vez más del análisis de conjuntos de datos” (p. 22).

Y esto también es válido para el pequeño comerciante que puede necesitar información acerca de las características de los ingresos en el área en que sirve, para el gerente de producción de un departamento que puede determinar cuándo ejercer alguna acción correctiva dentro de su proceso para que no se salga de control. Los datos son la información que se obtiene acerca del comportamiento del proceso y se desea graficar, con la finalidad de obtener información y poder analizar las tendencias. Dado que los datos proporcionan las bases para los juicios y las acciones, las razones para la recolección de estos pueden clasificarse de la siguiente manera; datos para:

- El entendimiento de la situación actual.
- El análisis de problemas.
- El control de procesos (trabajo).
- La investigación de operaciones.
- El juicio sobre la aceptación o rechazo (p. 23).

Es línea con lo anterior, para (Mendoza & Ávila, 2020), cuando se realiza un trabajo de investigación, es necesario considerar los métodos, las técnicas e instrumentos como aquellos elementos que aseguran el hecho empírico de la investigación, donde método representa el camino a seguir en la investigación, las técnicas constituyen el conjunto de instrumentos en el cual se efectúa el método, mientras que el instrumento incorpora el recurso o medio que ayuda a realizar la investigación, además el uso de técnicas de recolección de información es una

etapa donde se inspecciona y se transforman los datos con el objetivo de resaltar información útil, lo que sugiere conclusiones y apoyo a la toma de decisiones (p.51).

5.4.1. Métodos de recolección de datos.

Para la recolección de datos primarios en una investigación se procede básicamente por observación, por encuestas o entrevistas a los sujetos de estudio y por experimentación.

Entrevista Personal: Es una conversación generalmente entre 2 personas, (uno el entrevistador y otro el entrevistado). Las preguntas pueden ir registradas en una boleta que se llama cuestionario o bien se puede auxiliar de una grabadora para registrar los datos obtenidos. Cuando la entrevista y el cuestionario son utilizados en forma personal se le denomina: *Face to Face* (cara a cara). Cuando se posee una estructura fija de cuestionamientos o una secuencia de preguntas fijadas con anterioridad se conoce como entrevista dirigida. Cuando el entrevistador hace participar en un tema fijado anticipadamente, dejándole la iniciativa de la conversación y que toda su narración sea espontánea se conoce como entrevista no dirigida. La ventaja que tiene es que la gente generalmente responde cuando es confrontada en persona. El entrevistador puede notar reacciones específicas y eliminar malentendidos sobre alguna pregunta hecha. Sus limitaciones a parte del costo, es el adiestramiento que tenga el entrevistador. Este es el método más completo para adquirir información por estar en contacto directo con la fuente (Torres & Paz, 2016, p. 6).

La observación directa: “Es cuando el investigador toma directamente los datos de la población, sin necesidad de cuestionarios, entrevistadores. Por ejemplo, cuando un profesor realiza un estudio estadístico sobre el rendimiento de sus alumnos” (Torres & Paz, 2016, p. 3).

La observación es indirecta cuando los datos no son obtenidos directamente por el investigador, ya que precisa de un cuestionario, entrevistador u otros medios para obtener los datos del estudio. Para lo que es preciso realizar una encuesta. Las Fuentes Primarias para su recopilación se obtienen por medio de una investigación directa al objeto de estudio, a través de métodos establecidos. Para reunir datos primarios, lo ideal es recurrir a un plan que exige tomar varias decisiones: los métodos e instrumentos de investigación, el plan de muestreo, y las técnicas para establecer contacto con el público (Torres & Paz, 2016, p. 3).

6. METODOLOGÍA

6.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Para la realización de este proyecto, se deberá establecer el tipo de investigación según su alcance y enfoque, para esto se tendrá en cuenta lo consultado en el libro de metodología de la investigación de Roberto Hernández Sampieri.

6.1.1. Alcance.

“Visualizar qué alcance tendrá nuestra investigación es importante para establecer sus límites conceptuales y metodológicos” (Sampieri, Collado, & Lucio, 2014, p. 88). Se puede determinar que el alcance de este proyecto investigativo es de tipo descriptivo.

6.1.1.1. Alcance descriptivo.

Según (Sampieri, Collado, & Lucio, 2014), “con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (p. 92).

6.1.2. Enfoque.

(Sampieri, Collado, & Lucio, 2014) indica que “los enfoques cuantitativo, cualitativo y mixto constituyen posibles elecciones para enfrentar problemas de investigación

y resultan igualmente valiosos. Son, hasta ahora, las mejores formas diseñadas por la humanidad para investigar y generar conocimientos” (p. 2).

6.1.2.1. Enfoque Mixto.

Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio (Sampieri, Collado, & Lucio, 2014, p. 534).

Por lo anterior el enfoque de este proyecto de investigación es de tipo mixto y se contemplaran diferentes fases para su desarrollo.

6.2. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo de la propuesta se llevarán a cabo tres fases las cuales en cada una se describe sus respectivas actividades. A continuación, se detallan cada una de estas:

Fase 1. Diagnóstico del proceso actual de la línea de producción de las correas. Para llevar a cabo esta fase se tendrán en cuenta las siguientes actividades.

- Visita a la planta para la recopilación de información mediante la observación directa y dialogo con expertos.
- Diseño de formato de encuesta
- Aplicación de encuesta al personal operativo.

Fase 2. Análisis de la información recolectada en el diagnóstico del proceso de la línea de producción de las correas. Para desarrollar esta fase se contemplarán las siguientes actividades.

- Tabulación de la información obtenida mediante la encuesta realizada al personal operativo.
- Documentación del proceso actual con base en la información obtenida por medio de la observación directa y la encuesta.

Fase 3. Diseño de propuesta de mejora que permita el aumento de la productividad en el proceso de la línea de fabricación de las correas.

- Elaboración de propuesta para la documentación del proceso.

6.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para el siguiente proyecto se tuvo en cuenta diferentes fuentes de información, que se contemplarán a continuación:

Primarias:

- Observación directa.
- Encuesta al personal operativo

Secundarias:

- Consulta de referentes teóricos tales como: tesis de grados, libros, artículos, entre otros.

7. RESULTADOS

En esta etapa de resultados se establecieron relaciones con la evidencia recopilada durante las tres fases de diseño estructural de este proyecto. Estas tres fases incluyen el diagnóstico de la situación actual, análisis de la información recopilada y el diseño de la propuesta de mejora.

Fase 1. Diagnóstico del proceso actual de la línea de producción de las correas.

Para llevar a cabo esta fase se tendrán en cuenta las siguientes actividades:

Actividad 1. Visita a la planta para la recopilación de información mediante la observación directa y dialogo con expertos.

Las visitas a la empresa se llevan a cabo dos veces por semana y su objetivo fue observar detalladamente el proceso de fabricación de las correas. Con base a las visitas ejecutadas se logra percibir los siguientes síntomas:

- Falta de una adecuada infraestructura en el proceso de fabricación de las correas.
- No posee una óptima secuencia de las operaciones, lo cual conlleva a desplazamientos innecesarios entre procesos.
- Acumulación de materia prima y productos terminado entre las maquinas.
- Pocos espacios para almacenamiento y tránsito de los operarios.
- Falta de organización de insumos.
- Confusión entre referencias de productos en proceso.
- Falta de documentación en el proceso como procedimientos, formatos, caracterización y diagrama de flujo.

A continuación, en la figura 16 se muestra algunas de las situaciones que se presentan actualmente en el proceso de fabricación de las correas.

Figura 16

Planta de producción LIU



Nota: Elaboración propia.

Tal como se contempla en la figura 16, se puede evidenciar que el proceso de fabricación de las correas carece de un sistema de almacenamiento adecuado, generando mala ubicación de las correas dado que se encuentran en cualquier lugar de la planta, lo que ocasiona poco espacio para el tránsito normal de los empleados y acumulación de producto en proceso.

Adicionalmente, durante la filmación del proceso de fabricación de las correas, se evidencian los siguientes síntomas:

- Demoras en algunos de los procesos de fabricación del cuerpo de las correas, tales como secado, troquelado de puntas, perforado de huecos en la trancheta y medir para entallar.
- Recorridos innecesarios de los productos.
- Reprocesos
- Tiempos improductivos debido a la pérdida deliberada de tiempo a la falta de información tanto del producto como del proceso.

- Lotes de las referencias incompletos.

Actividad 2. Diseño de formato de encuesta.

Con el fin de identificar de primera mano por parte de los colaboradores información concerniente a la operación, se realiza el diseño de una encuesta en Google formularios, el cual es validado por la líder del proceso a quien se le da una descripción detallada de cada pregunta desarrollada. Adicionalmente se explica el objetivo y los beneficios que se quiere lograr al aplicarla en el proceso. Tal como se muestra en la figura 17; este formato cuenta con 11 preguntas cerradas, donde se va a identificar la percepción de los operarios frente al proceso de fabricación de las correas.

Figura 17

Diseño de encuesta



ENCUESTA PARA RECOLECCIÓN DE DATOS EN LA EMPRESA LIU.

En la siguiente encuesta se abordaran diferentes aspectos propios del proceso de fabricación de las correas en la empresa LIU, el cual permitirá identificar la percepción del personal operativo frente al proceso.
Responder este cuestionario de manera consiente nos permitirá mejorar el proceso.

 j.cubillos76@pascualbravo.edu.co (no compartidos)
[Cambiar de cuenta](#) 

***Obligatorio**

Fecha de realización de encuesta *

Fecha

dd/mm/aaaa 

Cargo *

Tu respuesta _____

Edad. *

- Entre 20 - 30 años.
- Entre 31 - 40 años.
- Entre 41 - 50 años.
- Superior a 51 años.

Sexo *

- Masculino
- Femenino
- Otro: _____

Tiempo de antigüedad en la empresa *

Tu respuesta _____

¿Tiene usted conocimiento acerca de las actividades que se llevan a cabo en el proceso de fabricación de las correas? *

- Sí
- No
- Algunos

¿La empresa cuenta con un procedimiento acerca del proceso de fabricación de las correas? *

- Sí
- No
- No sabe

¿Crees usted que un proceso productivo debe poseer un instructivo o paso a paso que le indique a la personas responsables de una actividad como hacer su labor? *

- Sí
- No

¿Cree usted que tener un instructivo o paso a paso ayude a que el proceso de fabricación mejore, haya menos perdida de tiempo y retrasos en el proceso? *

- Sí
- No

¿Tiene usted conocimiento con anterioridad de la referencia que se va a trabajar durante la jornada laboral? *

- Sí
- No

Si su respuesta a la pregunta anterior fue "Si", indique de que forma adquiere la información *

- Por medio del jefe inmediato o líder del proceso (Voz a voz)
- Por medio de orden de trabajo (Formatos o formularios)
- Por medio de una planeación de producción (Lotes)
- No aplica

¿Posee la empresa algún tipo de control para el proceso de fabricación de las correas? *

- Sí
- No
- No sabe

¿Cuenta la empresa con planes de capacitación relacionados con el proceso de fabricación de las correas? *

- Sí
- No

¿Sabes usted cuando un producto cumple con la especificaciones del cliente? *

- Sí
- No

¿Sabe usted cual es la principal materia prima para la elaboración de los productos? *

- Tela
- Plástico
- Cuero
- Otro

¿Al momento de fabricar cierta referencia, cuenta usted con una muestra inicial para su elaboración? *

- Sí
- No

Enviar

Borrar formulario

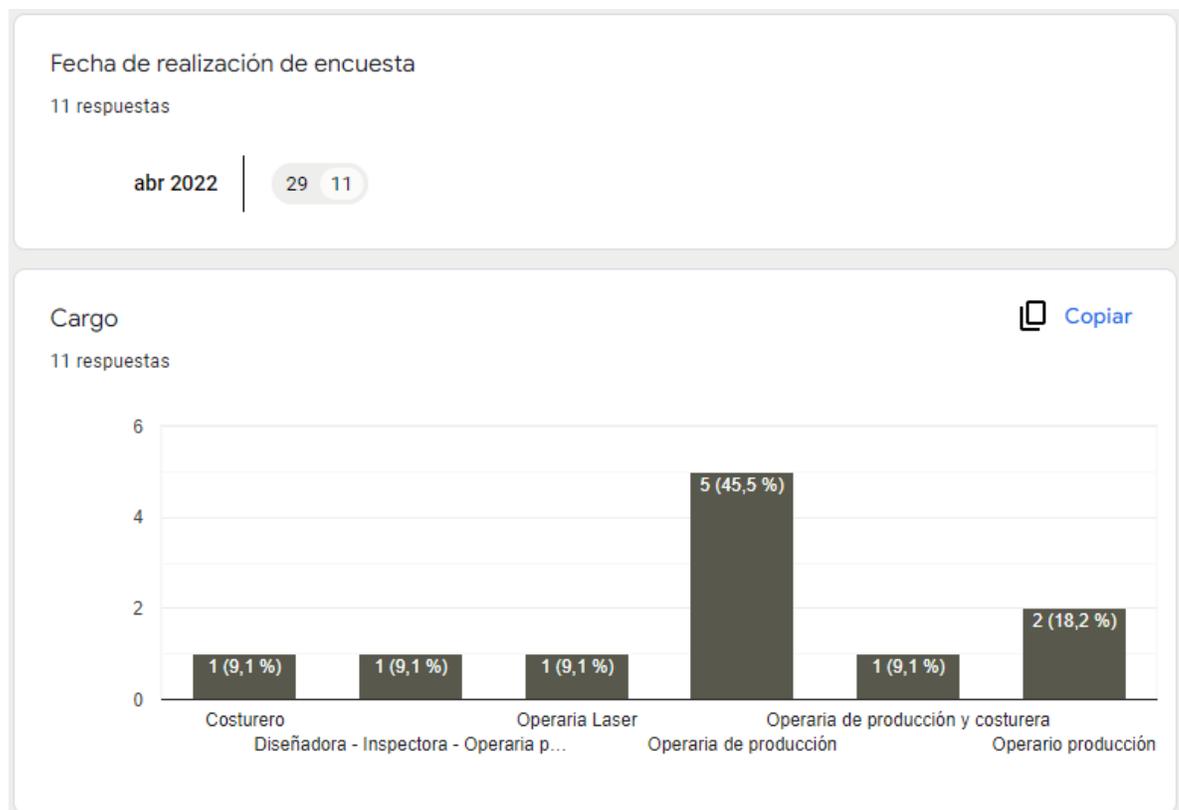
Nota: Elaboración propia.

Actividad 3. Aplicación de encuesta al personal operativo.

En esta actividad, se realiza la aplicación de la encuesta diseñada en la actividad 2 a un total de 11 operarios, lo que equivale al 92% del personal operativo que laboran en la empresa y mientras que el 8% equivale al personal administrativo. Se compartió el enlace del formulario a través de la red social WhatsApp para su respectivo diligenciamiento; en la figura 18, se podrá apreciar la cantidad de respuestas obtenidas, con el fin de conocer de primera mano la percepción de los operarios con respecto al proceso productivo, las posibles carencias, y fortalezas de éste.

Figura 18

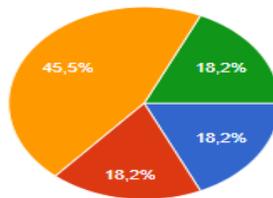
Resultados de encuesta



Edad.

11 respuestas

 Copiar

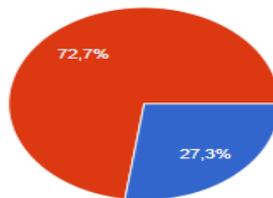


- Entre 20 - 30 años.
- Entre 31 - 40 años.
- Entre 41 - 50 años.
- Superior a 51 años.

Sexo

11 respuestas

 Copiar

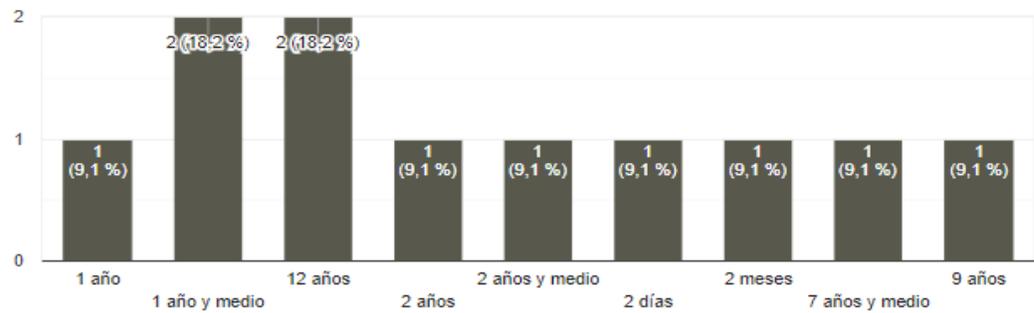


- Masculino
- Femenino

Tiempo de antigüedad en la empresa

11 respuestas

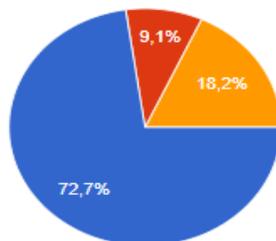
 Copiar



¿Tiene usted conocimiento acerca de las actividades que se llevan a cabo en el proceso de fabricación de las correas?

11 respuestas

 Copiar

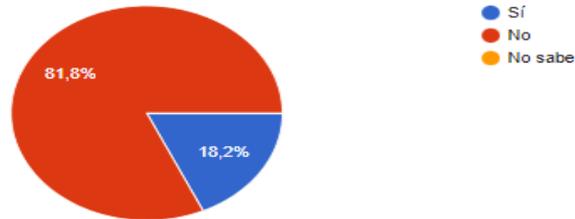


- Sí
- No
- Algunos

¿La empresa cuenta con un procedimiento acerca del proceso de fabricación de las correas?

 Copiar

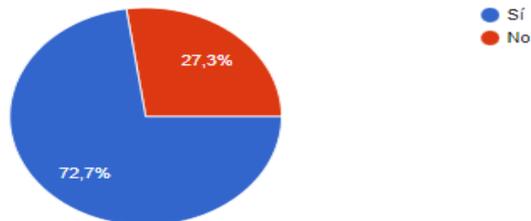
11 respuestas



¿Crees usted que un proceso productivo debe poseer un instructivo o paso a paso que le indique a la personas responsables de una actividad como hacer su labor?

 Copiar

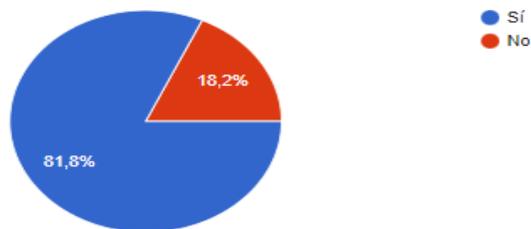
11 respuestas



¿Cree usted que tener un instructivo o paso a paso ayude a que el proceso de fabricación mejore, haya menos perdida de tiempo y retrasos en el proceso?

 Copiar

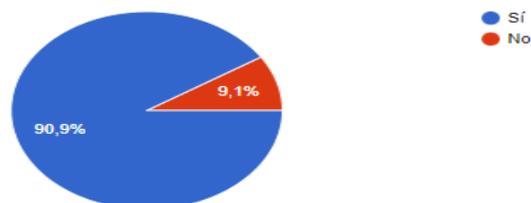
11 respuestas



¿Tiene usted conocimiento con anterioridad de la referencia que se va a trabajar durante la jornada laboral?

 Copiar

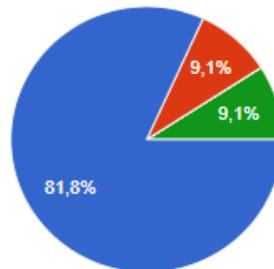
11 respuestas



Si su respuesta a la pregunta anterior fue "Si", indique de que forma adquiere la información

 Copiar

11 respuestas

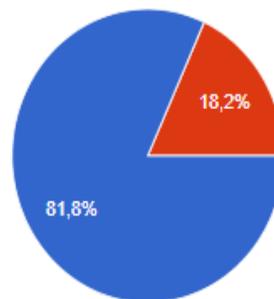


- Por medio del jefe inmediato o líder del proceso (Voz a voz)
- Por medio de orden de trabajo (Formatos o formularios)
- Por medio de una planeación de producción (Lotes)
- No aplica

¿Posee la empresa algún tipo de control para el proceso de fabricación de las correas?

 Copiar

11 respuestas

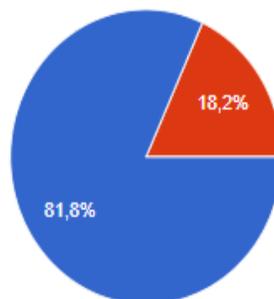


- Sí
- No
- No sabe

¿Cuenta la empresa con planes de capacitación relacionados con el proceso de fabricación de las correas?

 Copiar

11 respuestas



- Sí
- No



Nota: Elaboración propia.

Con base a la información obtenida al momento de aplicar la encuesta se logra identificar que el proceso de fabricación de las correas carece de una

documentación que lo respalde, generando así demoras a lo largo del proceso por la falta de experiencia del personal que en su mayoría es recién ingresado a la compañía.

En el desarrollo del análisis en la fase 2 se darán a conocer cada uno de sus resultados de manera detallada.

Fase 2. Análisis de la información recolectada en el diagnóstico del proceso de la línea de producción de las correas.

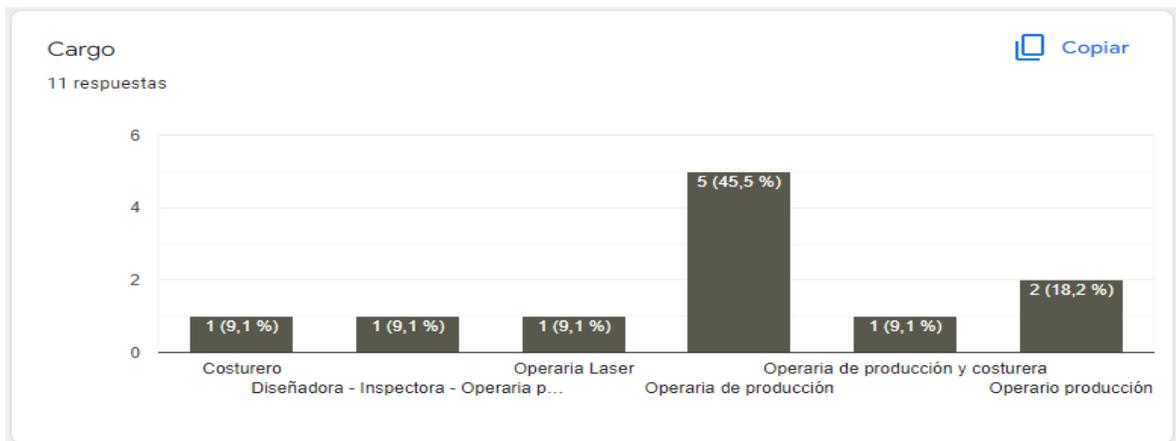
Para desarrollar esta fase se contemplarán las siguientes actividades:

Actividad 1. Tabulación de la información obtenida mediante la encuesta realizada al personal operativo.

Previa aplicación a la encuesta al personal operativo se procede con la tabulación de cada una de las preguntas donde se analizarán las respuestas dadas por el personal operativo de la empresa.

Figura 19

Cargo del personal encuestado

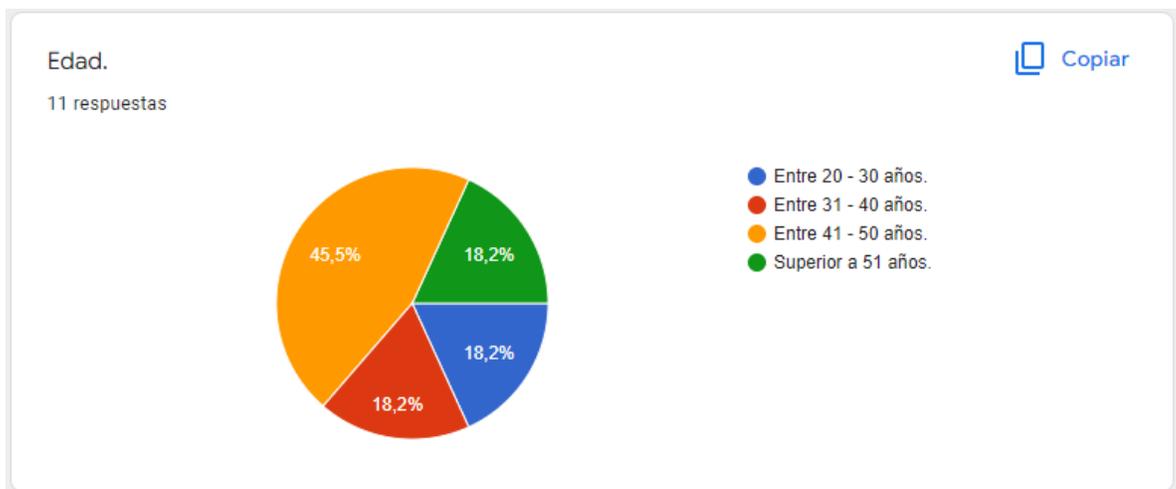


Nota: Elaboración propia.

En la figura 19, se puede evidenciar el cargo que tiene cada uno de los empleados de la empresa, dado que son los que están al frente del proceso de transformación de la materia prima y quienes conocen mejor el proceso de fabricación de las correas, el cual un 63,7% del total de los encuestados equivale a operarios de producción, mientras que el otro 36,3% pertenece a operarios especializados en otro tipo de actividad propia del proceso.

Figura 20

Rango de edad

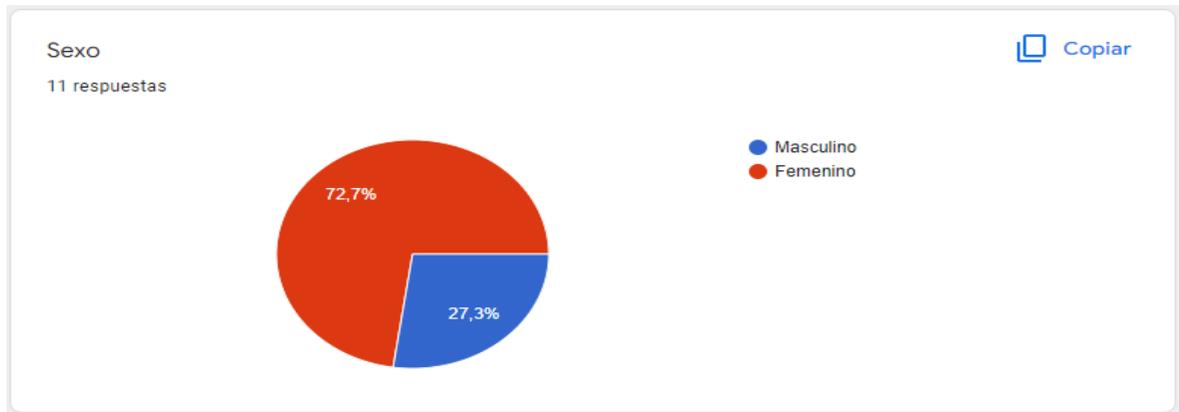


Nota: Elaboración propia.

Tal como se contempla en figura en la figura 20, el 63,7% del personal encuestado son personas adultas mayores de 40 años representando la población que se estima cuenta con más experiencia en este sector industrial, mientras el otro 36,3% son personas que hasta ahora inician o llevan poca experiencia en este tipo de procesos.

Figura 21

Género

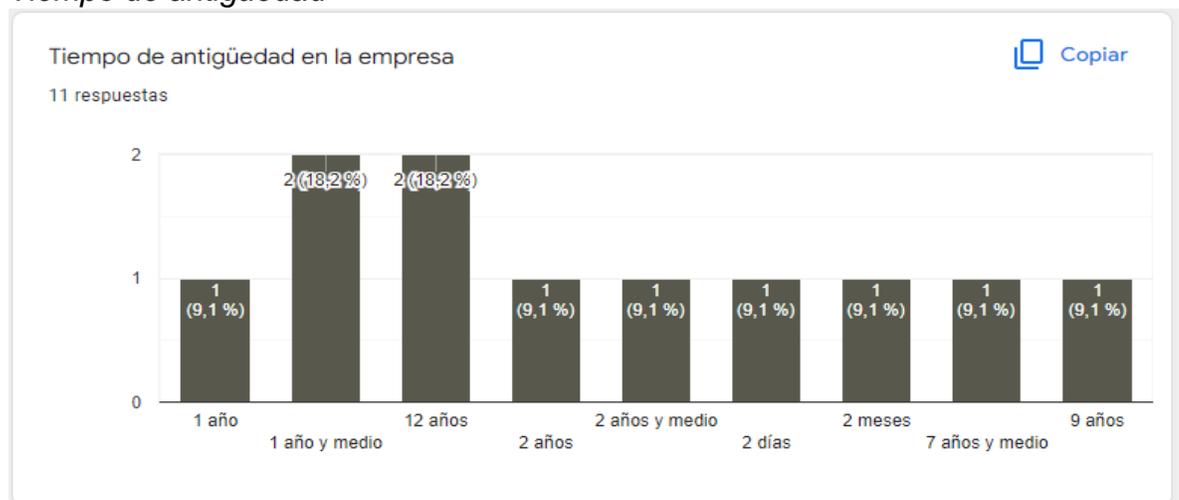


Nota: Elaboración propia

En la figura 21 se puede observar que el 72,7% del personal encuestado son de género femenino quienes se encargan de realizar la mayor parte de las actividades del proceso siendo personal polivalente y el otro 27,3% pertenece a personal masculino quienes se encargan de realizar aquellas actividades que requieren de más esfuerzo físico.

Figura 22

Tiempo de antigüedad



Nota: Elaboración propia.

Tal como se puede evidenciar en la figura 22, el 63.6% de los empleados encuestados pertenecen aquellos que llevan laborando en la empresa un tiempo menor a 3 años, representando así la mayoría del personal, mientras el otro 36.4% son personas que oscilan entre los 7 y 12 años de tiempo laborado, por lo que se puede inferir que la empresa tiene una alta rotación de personal y de la importancia de tener procedimientos de las actividades para instruir a los nuevos integrantes de la compañía.

Figura 23

Conocimiento de las actividades del proceso

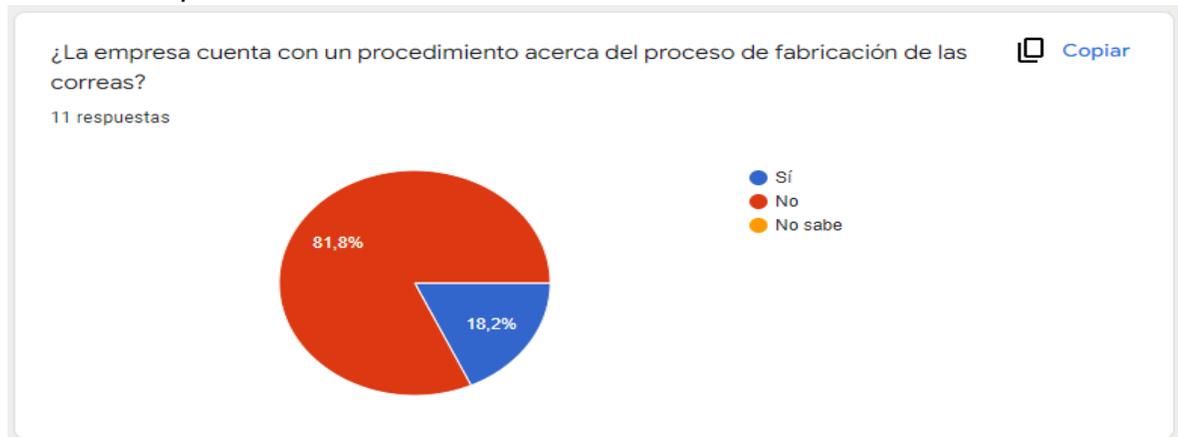


Nota: Elaboración propia

Teniendo en cuenta lo contemplado en la figura 23, el 72,7% de los empleados encuestados indican que tienen conocimiento de las actividades que se llevan a cabo el proceso dado que gran parte de ellos ejercen diferentes funciones.

Figura 24

Cuenta con procedimientos



Nota: elaboración propia.

Tal como se muestra en la figura 24, el 81,8% de los empleados encuestados afirman que la empresa no cuenta con un procedimiento dónde se describa como se lleva a cabo el proceso de fabricación de las correas, esto conlleva a que el personal no tenga claridad de la actividad que va a desarrollar, se puede generar confusiones, repeticiones de dichas actividades, cantidades incompletas de una u otra referencia y desplazamientos innecesarios.

Figura 25

Instructivos en el proceso productivo

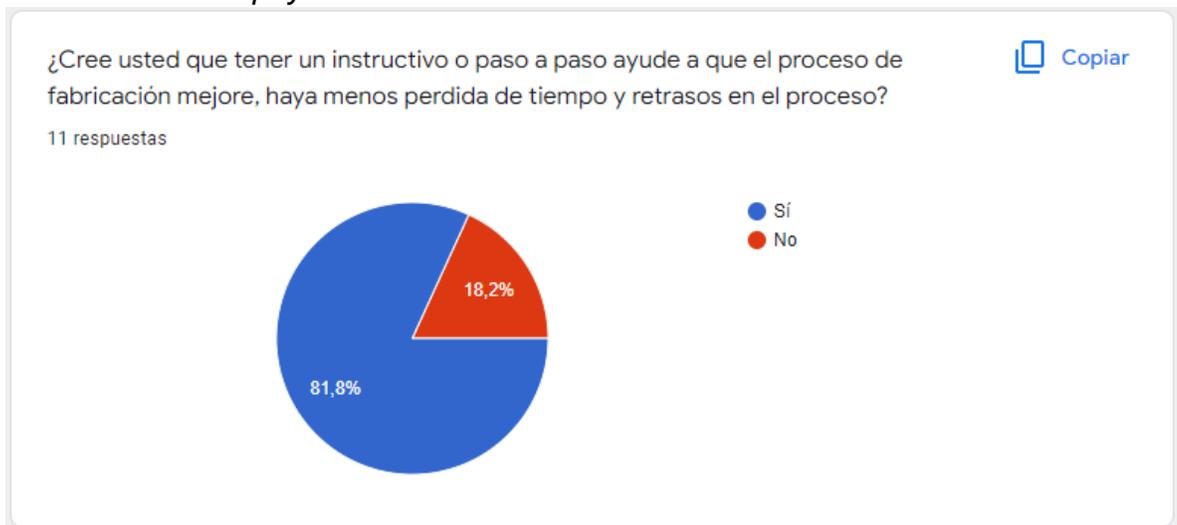


Nota: Elaboración propia.

En la figura 25, se puede deducir que el 72,7% de los empleados están de acuerdo que en un proceso productivo debe haber una herramienta que brinde toda la información de cómo llevar a cabo el proceso, esto con el fin de acceder a dicha información y tener claridad cuando se generen dudas y no esté presente el líder del proceso, evitando paros innecesarios y retrasos en la producción.

Figura 26

Herramienta de apoyo



Nota: Elaboración propia.

En la figura 26 se puede inferir que el 81,8% del personal encuestado están de acuerdo con contar con una herramienta en el proceso de fabricación de las correas que les permita comprender el paso a paso de dicho proceso, dado que esta mejora los tiempos improductivos por la falta de conocimiento, entre otros casos es adecuado tener ayuda tanto escrita como visual.

Figura 27

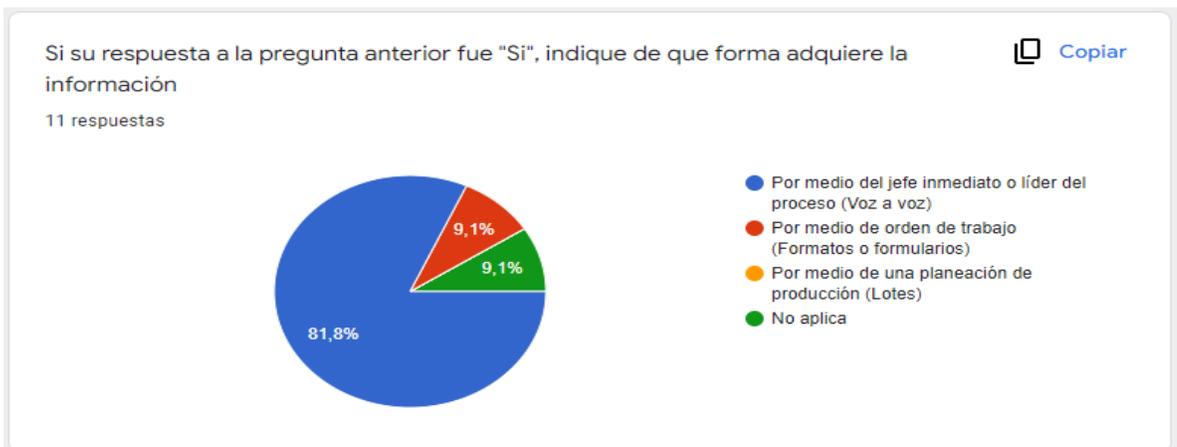
Referencia a trabajar



En la figura 27 se puede apreciar que el 90,9% de los empleados encuestados tienen conocimiento con antelación de la referencia se va a trabajar durante la jornada laboral; es de gran importancia saber con anterioridad la referencia que se va a fabricar dado que permite tener la cantidad de materiales e insumos necesarios para el proceso de fabricación.

Figura 28

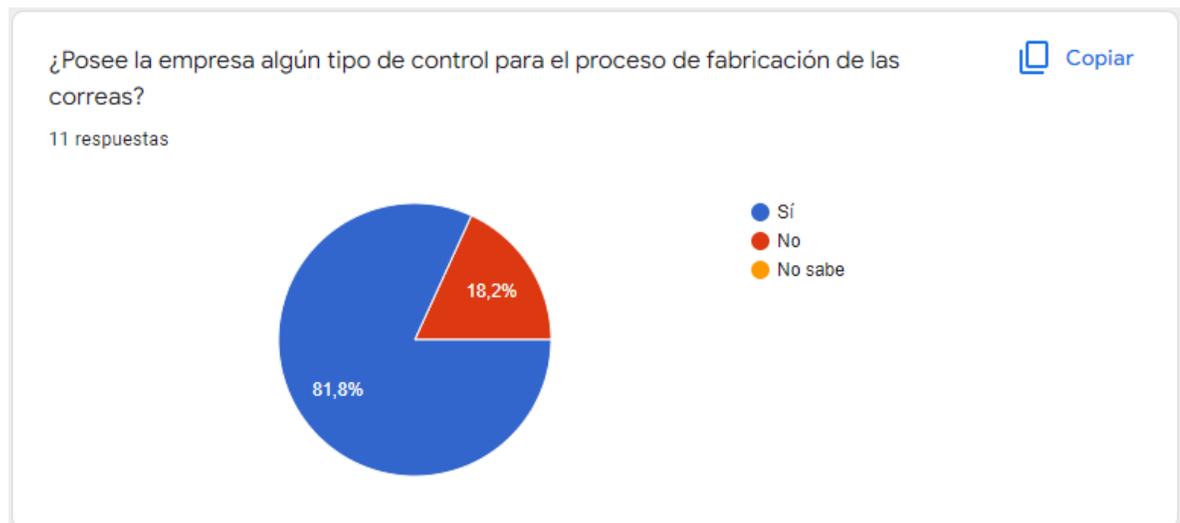
Obtención de información



Teniendo en cuenta lo contemplado en la figura 28, se logra evidenciar que el 81,8% de los empleados indica que adquieren la información de la referencia que se va a trabajar por medio del jefe inmediato o líder del proceso (voz a voz), es decir, que no se cuenta con un formato u orden de trabajo donde se dé especificaciones y características del producto, lo cual genera que las personas estén preguntando constantemente acerca de esto y en ocasiones se llegó a una confusión de referencias.

Figura 29

Control del proceso

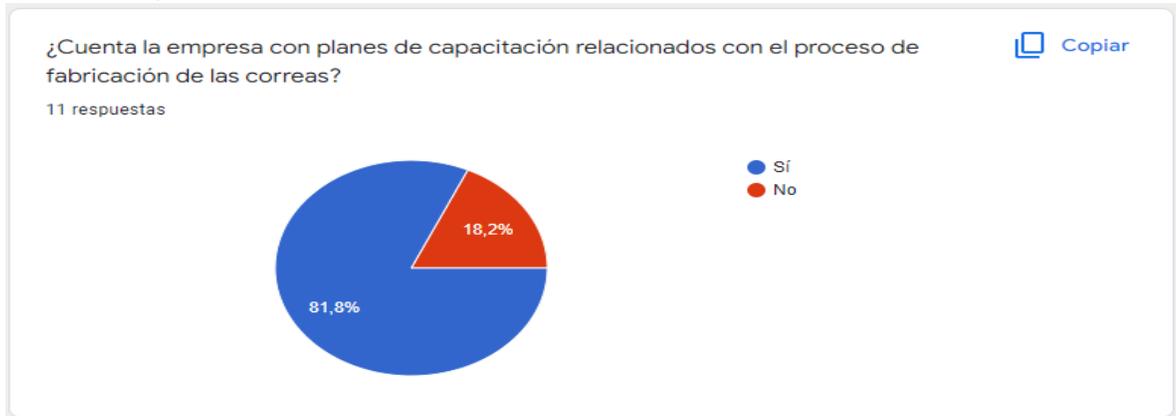


Nota: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta lo contemplado en la figura 29, el 81,8% del personal encuestado tiene claro los controles que se deben establecer dentro de la empresa para garantizar que los requerimientos y necesidades de los clientes se cumplan.

Figura 30

Plan de capacitaciones

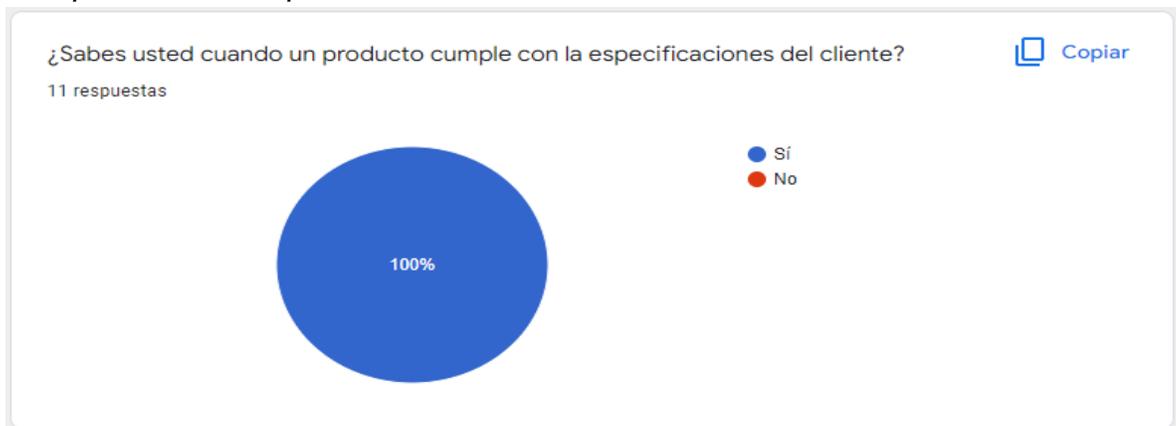


Nota: Elaboración propia.

En la figura 30 se puede evidenciar que el 81,8% del personal encuestado asegura que la empresa cuenta con planes de capacitación del que, y como realizar las actividades propias del proceso de fabricación de las correas una vez ingresan a laborar, esta es impartida por sus compañeros o líder del proceso, pero no se cuenta con registro alguno sobre éstas.

Figura 31

Cumplimiento de especificaciones

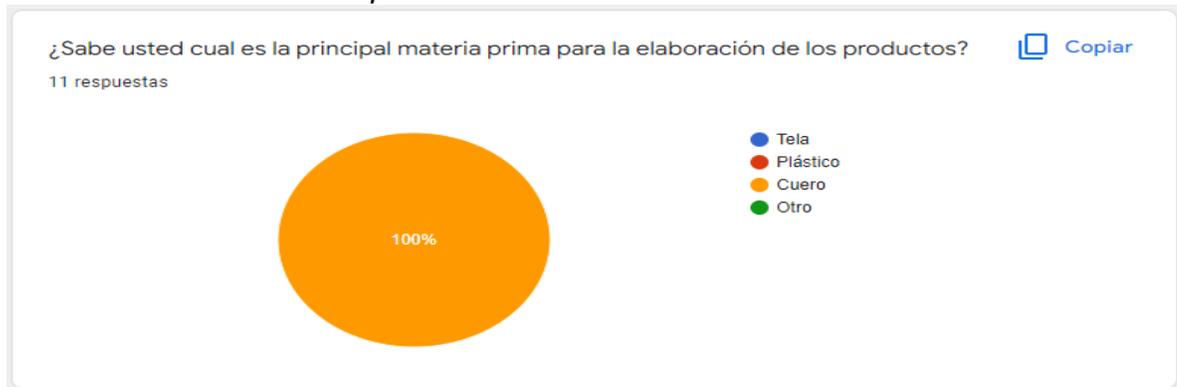


Nota: Elaboración propia.

Tal como se evidencia en la figura 31, el 100% del personal encuestado tiene conocimiento de las especificaciones que debe cumplir el producto que se está fabricando, dado que el líder del proceso está en constante revisión de las actividades que se están ejecutando.

Figura 32

Conocimiento de materia prima



Nota: Elaboración propia.

En la figura 32 se contempla el 100% del personal encuestado tiene conocimiento sobre el tipo de materia prima con la que se trabaja en el proceso de fabricación de las correas; de acuerdo con el tipo de referencia de producto que se esté fabricando dado a la experticia de los años manipulando estos materiales.

Figura 33

Muestra física de la correa



Nota: Elaboración propia.

En la figura 33 se puede observar el 100% del personal encuestado, aseguran contar con una muestra física inicial del producto terminado, dado que el cliente proporciona este tipo de muestras para garantizar que su producto cumpla con sus expectativas.

Con base a la encuesta aplicada en la empresa LIU, se evidencia la inexistencia de formatos, procedimientos y fichas técnicas que brinden información de cómo se lleva a cabo el proceso de fabricación de las correas; adicionalmente se puede deducir que en la empresa hay un alto porcentaje de rotación de personal, lo cual indica la importancia y necesidad de tener una documentación y mejora de los procesos para lograr minimizar el tiempo de adaptación del personal que recién entra a laborar, que conozcan el proceso, las funciones a realizar dentro de la compañía y obtener resultados satisfactorios que le permitan a la empresa un aumento de su productividad.

Actividad 2. Documentación del proceso actual con base en la información obtenida por medio de la observación directa y la encuesta.

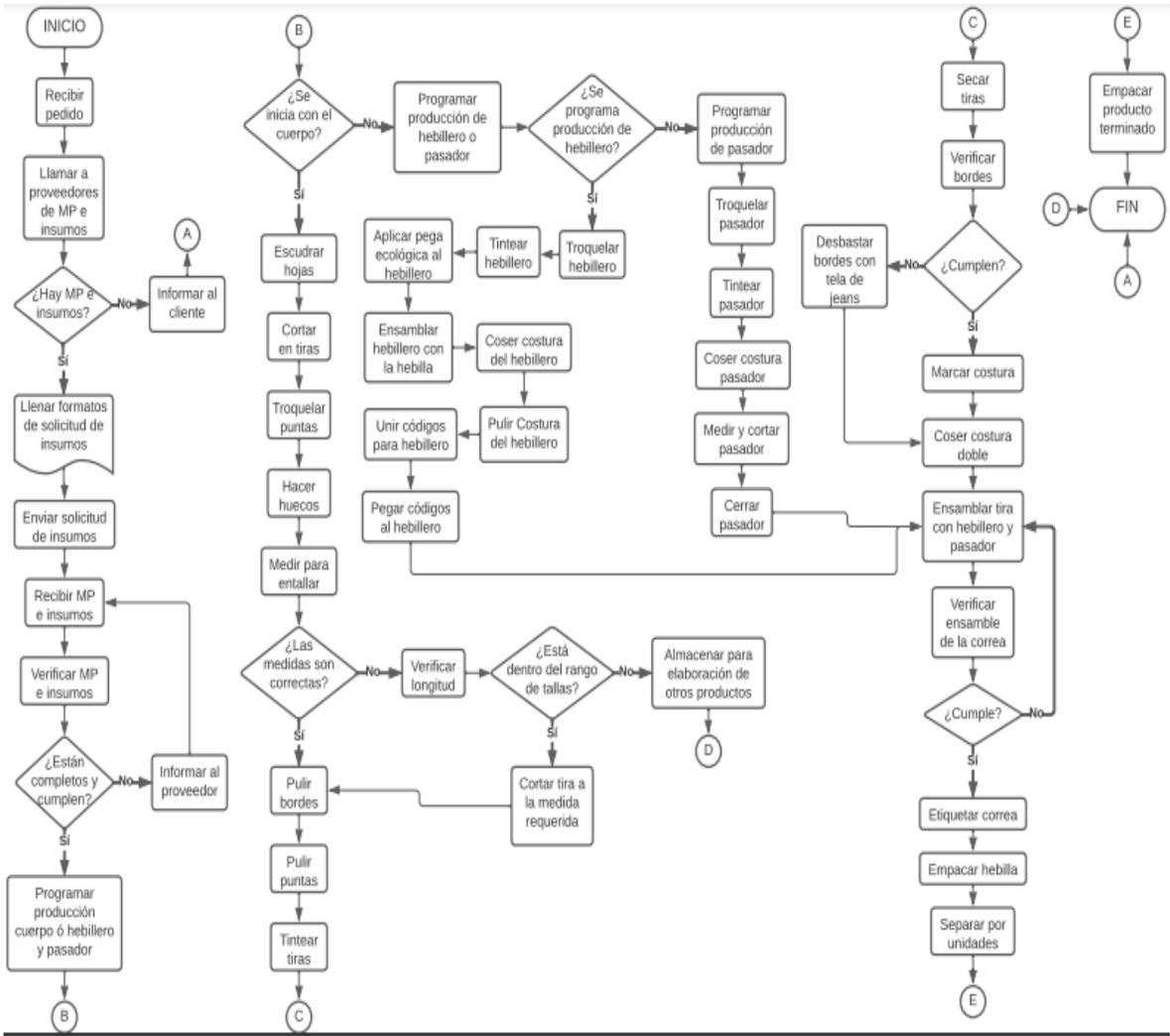
Teniendo en cuenta los resultados obtenidos a través de la encuesta aplicada anteriormente y la observación directa, es necesario documentar el proceso de fabricación actual de las correas debido a que le permitirá a la empresa LIU conocer y comprender mejor las tareas, actividades, procedimientos, nivel de percepción del cliente y en este sentido crear estrategias para mejorarlo; adicionalmente le permite establecer objetivos y orientar al personal hacia la consecución de estos, con el fin de que cumpla las expectativas de sus clientes.

Diagrama de flujo del proceso de fabricación de las correas.

Dado que el 27,3% de los empleados encuestados manifiestan no tener conocimiento de las actividades que se realizan en el proceso de fabricación de las correas se procede a elaborar un diagrama de flujo que refleje las actividades y el cómo se lleva a cabo el dicho proceso permitiendo una comprensión más clara y rápida de este.

Figura 34

Diagrama de flujo del proceso de fabricación de las correas



Nota: Elaboración propia.

Argumentando lo contemplado en la figura 34 y lograr una mejor comprensión de ésta se debe tener en cuenta lo siguiente:

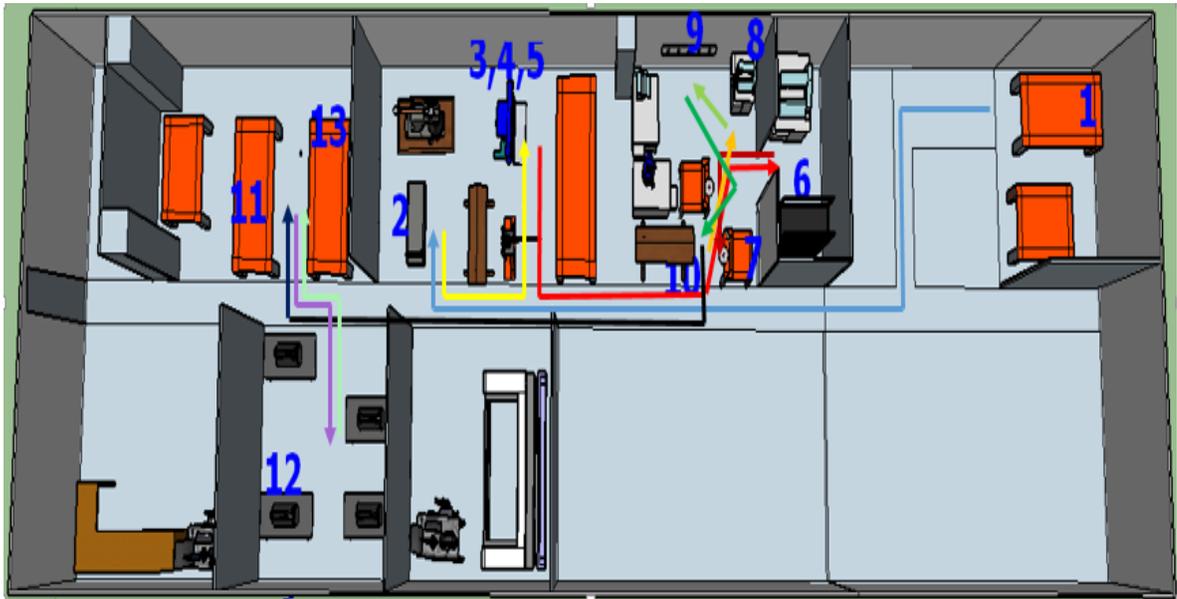
- La correa se divide en tres partes tales como tira o cuerpo, hebillero y pasador; el proceso de fabricación de cada una de estas partes se puede iniciar de manera simultánea es decir que una parte no depende de la otra para iniciar su fabricación, sólo hasta cuándo se debe realizar el ensamble de las partes para el producto terminado.
- El diagrama de flujo cuenta con 46 actividades, donde personal operativo puede saber la secuencia de cada una de ellas; por otro lado, tiene 8 decisiones que les permite evaluar la situación y encontrar una solución lógica que indique el camino correcto en el proceso.
- Una vez finaliza el proceso de fabricación de las correas, se continua con la distribución del producto terminado al cliente.

Diagrama de recorridos del proceso de fabricación actual de las correas.

Teniendo en cuenta lo observado en la visita a la empresa, se puede determinar que, en el proceso de fabricación de las correas estas tienen recorridos largos e innecesarios, dado que hay operaciones que se pueden realizar en el mismo puesto de trabajo. Adicionalmente se debe tener claro que la correa se divide en tres partes, tales como tira o cuerpo, hebillero y pasador, que al final se convergen en un solo producto.

Figura 35

Diagrama de recorridos actual del cuerpo de la correa



Nota: Elaboración propia.

En la figura 35, se muestra el recorrido actual por las áreas que pasa el cuerpo de la correa para su transformación. Este se realiza con el objetivo de tener de información primera mano sobre los desplazamientos que se llevan a cabo en el proceso de fabricación del cuerpo de las correas para posteriormente realizar mejoras que permitan que el proceso fluya de una manera más rápida y ordenada, y lograr una optimización de éste.

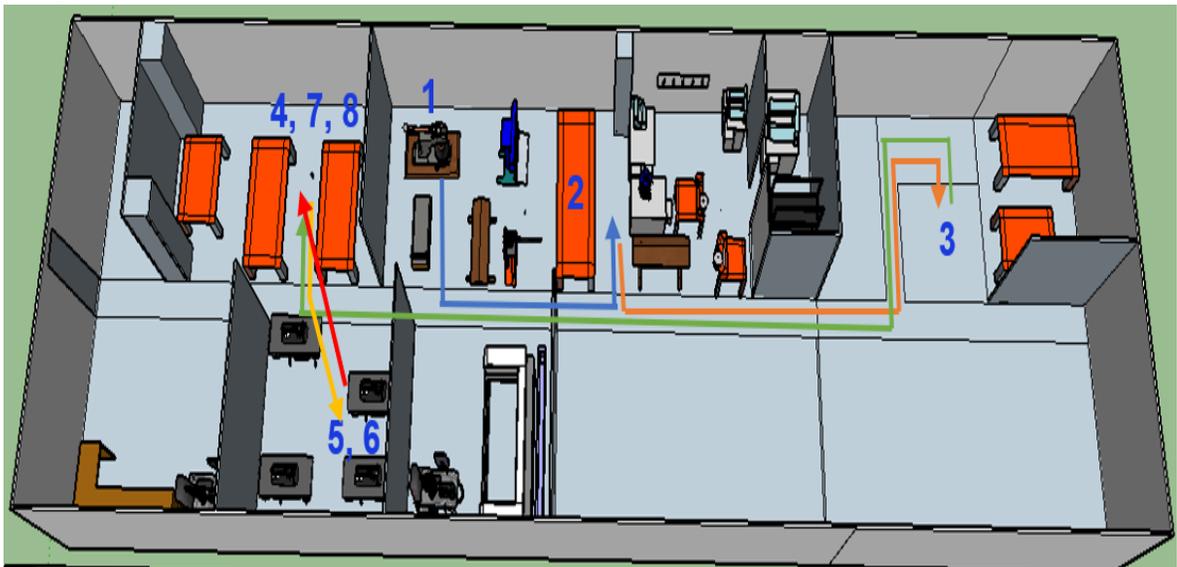
A continuación, se determina cada una de las áreas por las que pasa el cuerpo de la correa:

1. Escuadrar hoja.
2. Corte de tiras.
3. Troquelar de puntas.
4. Hacer huecos en la punta.
5. Medir para entallar.
6. Pulir borde.
7. Pulir puntas.

8. Pintado de bordes de la tira.
9. Secado.
10. Inspección.
11. Marcar costura.
12. Costura doble.
13. Pulir costura.

Figura 36

Diagrama de recorridos actual del hebillero



Nota: Elaboración propia.

En la figura 36 se pueden observar los desplazamientos que tiene el hebillero y las áreas por la cual pasa actualmente en su proceso de fabricación; este diagrama de recorridos se realizó con la intención de analizar que desplazamientos son innecesarios y posibilidad de unir operaciones que se ejecutan en áreas diferentes que permita la mejora del proceso.

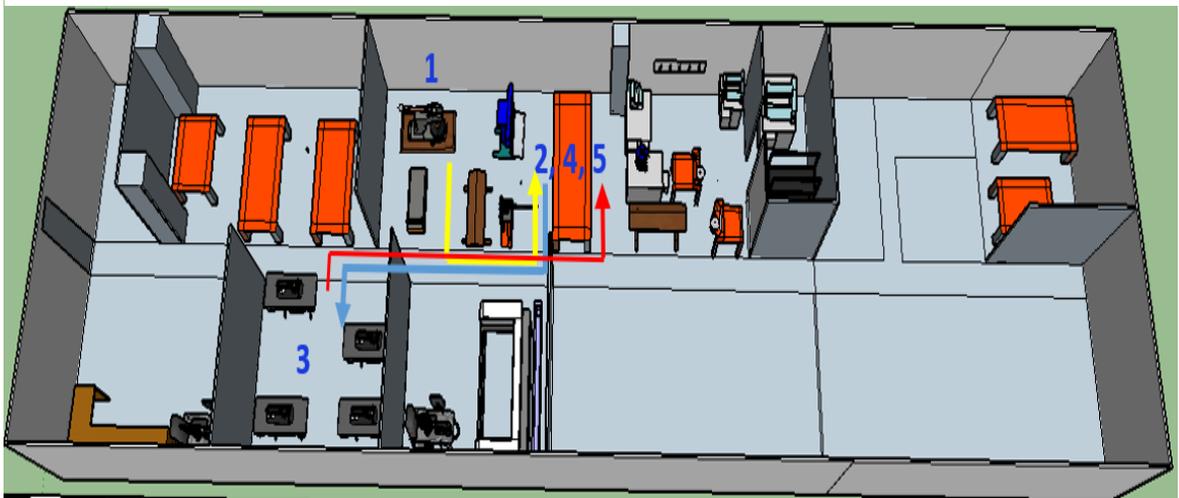
A continuación, se determina cada una de las áreas por las que pasa el hebillero:

1. Troquelar hebillero.
2. Tintear hebillero.

3. Aplicar pega ecológica.
4. Ensamble de hebillero con la hebilla.
5. Costura de hebillero.
6. Pulir costura de hebillero.
7. Unir códigos.
8. Pegar códigos al hebillero.

Figura 37

Diagrama de recorridos actual del pasador



Nota: Elaboración propia

En la figura 37 se contempla el recorrido del pasador para su transformación, a medida que pasa por cada uno de los puestos de trabajo se resaltan dichos desplazamientos con un color diferente, esto con el fin de saber el inicio y final de los procesos, para posteriormente realizar un análisis y mejoras en este.

A continuación, se determina cada una de las áreas por las que pasa el pasador:

1. Troquelar pasador.
2. Tintear pasador.
3. Coser costura de laterales del pasador.
4. Medir y cortar pasador.

5. Cierre de pasador

Cursograma analítico del proceso de fabricación actual de las correas.

El Cursograma analítico es una herramienta que permite ver de una manera más amplia las actividades que se llevan a cabo en el proceso de fabricación de la correa, pues con este se detallan las operaciones, transportes, inspecciones, almacenamientos y esperas del producto; esto permite tener una perspectiva más real de lo que se ejecuta en dicho proceso y de esta manera dar resultados más certeros que mejoren la productividad.

De acuerdo con la filmación del proceso que se realizó en las visitas a la empresa, se pudo evidenciar que en algunas actividades del proceso de fabricación de las correas hay demoras en la ejecución de cada una de ellas y tiempos improductivos, por esta razón se realiza el cursograma analítico de cada una de las partes de la correa, teniendo en cuenta que ésta se divide en tres partes tales como cuerpo o tira de la correa ver figura 38, hebillero ver figura 39 y pasador ver figura 40, que al final se convergen en un solo producto.

Figura 38

Cursograma analítico actual del cuerpo de la correa

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO									
Hoja N° __1__ De: __1__ Diagrama N°: __1__			Operar.	Mater. x	Maqui.				
Proceso: Fabricación del cuerpo de la correa		RESUMEN							
Fecha: 29/04/2022		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.			
Método: Actual: __x__ Propuesto: ____		●	Operación	12					
Producto: Correa Cinveg		→	Transporte	10					
Nombre del operario: Luis Posada		■	Inspección	1					
Elaborado por: José Antonio Cubillos		◐	Espera	0					
Tamaño del Lote: RF 010		▼	Almacenaje	0					
Total de Actividades realizadas				23					
Distancia total en metros				63					
Tiempo min/hombre				22					
NÚMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS				
					●	→	■	◐	▼
1	Escuadrar hoja			276,0	●				
2	Transportar hoja a zona corte		28,0			→			
3	Corte de tiras			2,0	●				
4	Transportar tiras a troquelado de punta		3,5			→			
5	Troquelar puntas			186,0	●				
6	Hacer huecos			11,0	●				
7	Medir para entallar			13,3	●				
8	Transportar a zona pulido bordes		6,7			→			
9	Pulir bordes			71,0	●				
10	Transportar a zona pulido de puntas		1,5			→			
11	Pulir punta			44,0	●				
12	Transportar a zona de pintura		1,2			→			
13	Pintar tiras			26,0	●				
14	Transportar a zona secado		1,2			→			
15	Secado			600,0	●				
16	Transportar a zona inspección		1,2			→			
17	Inspección			9,0	●				
18	Transportar a zona de marcado costura		10,0			→			
19	Marcar costura			11,0	●				
20	Transportar a zona de costura doble		4,8			→			
21	Coser costura			31,0	●				
22	Transportar pulido costura		4,8			→			
23	Pulir costura			60,0	●				
Tiempo Minutos: 22,3			m	62,9		s	1.340,3		

Nota: Elaboración propia.

En la figura 38, se puede observar el cursograma analítico del proceso de fabricación del cuerpo de la correa, este permite tener una visión amplia de cada una de las actividades que se llevan a cabo en dicho proceso es decir, los metros de desplazamientos cuando hay transportes del producto que dan un total de 62,9 metros y tiempos de cada una de las actividades que sumadas arrojan 1340,3 segundos; adicionalmente se evidencia que el cuerpo de la correa tiene un total de 12 operaciones que corresponde a un 52%, 10 transportes que equivalen a un 43% y una inspección que sería 5% de todo el proceso.

Figura 39

Cursograma analítico actual del hebillero

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO										
Hoja N°__1__ De:__1__ Diagrama N°:__1__			Operar.	Mater. <input checked="" type="checkbox"/>	Maqui.					
Proceso: Fabricación del hebillero			RESUMEN							
Fecha: 29/04/2022			SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.				
Método: Actual: __x__ Propuesto: ____				Operación	8					
Producto: Correa Cinveg				Transporte	5					
Nombre del operario: Maria Gonzales				Inspección	0					
Elaborado por: José Antonio Cubillos				Espera	0					
Tamaño del Lote: RF 010				Almacenaje	0					
Total de Actividades realizadas					13					
Distancia total en metros					74					
Tiempo min/hombre					1					
NÚMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS					
										
1	Troquelar hebillero			9,5	●					
2	Transportar a zona de tinteado		6,1			→				
3	Tintear hebillero			15,0	●					
4	Transportar a zona de pega ecológica		23,3			→				
5	Aplicar pega ecológica			6,0	●					
6	Transporte a zona de ensamble		35,3			→				
7	Ensamble hebillero			17,5	●					
8	Transporte a zona de costura		4,8			→				
9	Costura hebillero			19,3	●					
10	Pulido hebillero			14,0	●					
11	Transporte a zona de pegado de códigos		4,8			→				
12	Unir códigos			16,0	●					
13	Pegar códigos a hebillero			13,0	●					
Tiempo Minutos: 1,2		m	74,3	73,5 s						

Nota: Elaboración propia.

En la figura 39 se muestra el cursograma analítico del proceso de fabricación actual del hebillero, donde se puede evidenciar las actividades que se llevan a cabo en dicho proceso como las distancias recorridas por la generación de los transportes entre las actividades que en total arrojan 74,3 metros, y un total de tiempos de 73,5 segundos; además cuenta con 13 acciones ejecutadas donde 8 de ellas son las operaciones que equivalen a un 62% y 5 transportes que corresponde al 38% del proceso.

Figura 40

Cursograma analítico actual del pasador

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO										
Hoja N°_1_ De: _1_ Diagrama N°: _1_			Operar.	Mater.	<input checked="" type="checkbox"/>	Maqui.				
Proceso: Fabricación del pasador		RESUMEN								
Fecha: 29/04/2022		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.				
Método: Actual: _x_ Propuesto: _____		●	Operación	5						
Producto: Correa Cinveg		→	Transporte	3						
Nombre del operario: Carlos Ortega		■	Inspección	0						
Elaborado por: José Antonio Cubillos		D	Espera	0						
Tamaño del Lote: RF 010		▼	Almacenaje	0						
Total de Actividades realizadas				8						
Distancia total en metros				27						
Tiempo min/hombre				1						
NÚMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS					
					●	→	■	D	▼	
1	Troquelar pasador			7,4	●					
2	Tansporte a tinteado		8,6			→				
3	Tinteado			12,0	●					
4	Transporte a coser		8,6			→				
5	Coser			5,7	●					
6	Transporte a medir y cortar		10,1			→				
7	Medir y cortar			31,2	●					
8	Cierre de pasador			11,4	●					
Tiempo Minutos: 0,9		m	27,3	56,3	s					

Nota: Elaboración propia.

En la figura 40 se evidencian las actividades que se llevan a cabo en el proceso de fabricación del pasador; esta parte de la correa cuenta con menos actividades que las demás dado que se ejecutan 8 acciones, el cual ejercen 5 operaciones que equivalen a un 62%, dando un total de tiempo de ejecución de 56,3 segundos y 3 transportes que corresponden al 38%, equivalentes a una distancia total de 27,3 metros del total del proceso de fabricación del pasador.

Fase 3. Diseño de propuesta de mejora que permita el aumento de la productividad en el proceso de la línea de fabricación de las correas.

Para el desarrollo de esta fase se contemplará la siguiente actividad:

Actividad 1. Elaboración de propuesta para la documentación del proceso.

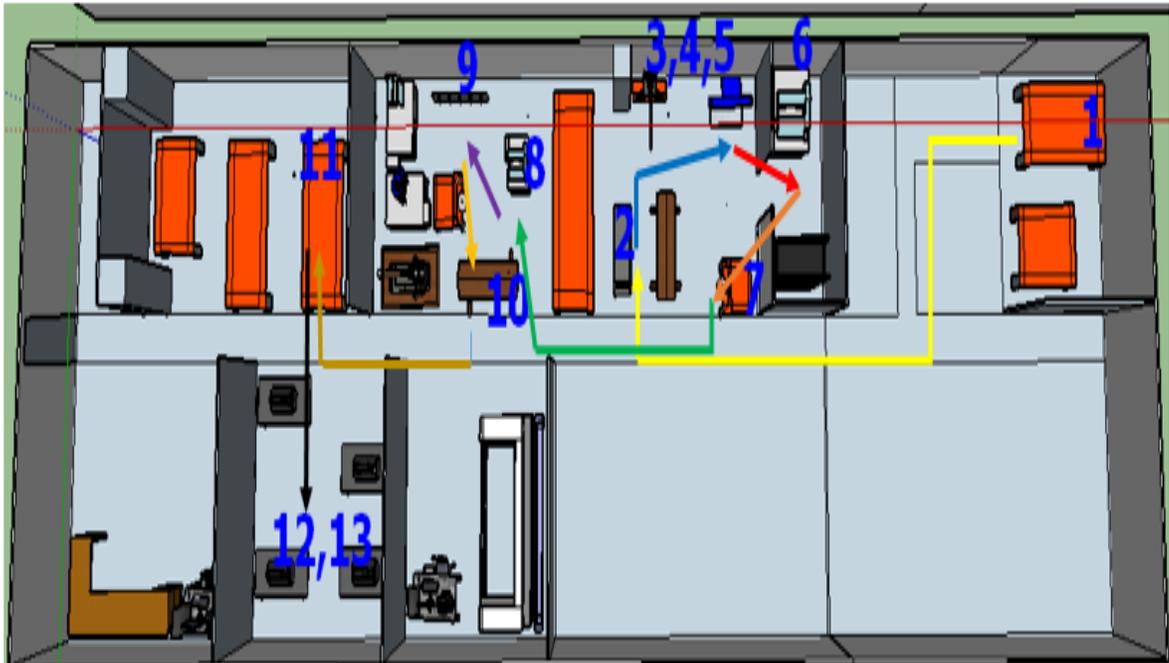
Con base a las visitas realizadas se obtiene información de primera mano por parte del personal operativo y la gerencia donde dan a conocer diferentes aspectos que influyen en la realización de las actividades diarias como infraestructura, control de la producción, que posterior al diagnóstico de la fase 1 y en el análisis de la fase 2, se realiza una propuesta de mejora para el proceso de fabricación de la correa de la empresa LIU a partir del uso de herramientas de calidad, como diagramas de recorridos, cursograma analítico y análisis de tiempos.

Diagrama de recorridos propuesto del proceso de fabricación de las correas.

Teniendo en cuenta lo analizado en las fases 1 y 2, se procede a diseñar un diagrama de recorridos propuesto tanto para el cuerpo (ver figura 41), como para el hebillero (ver figura 43), dado que es aquí donde se evidencian los recorridos largos e innecesarios, debido a que hay operaciones que se pueden realizar en el mismo puesto de trabajo. A continuación, se realiza un comparativo entre los diagramas de recorridos actuales y propuestos tanto del cuerpo de la correa (ver figura 42), como del hebillero (ver figura 44).

Figura 41

Diagrama de recorrido propuesto del cuerpo de la correa

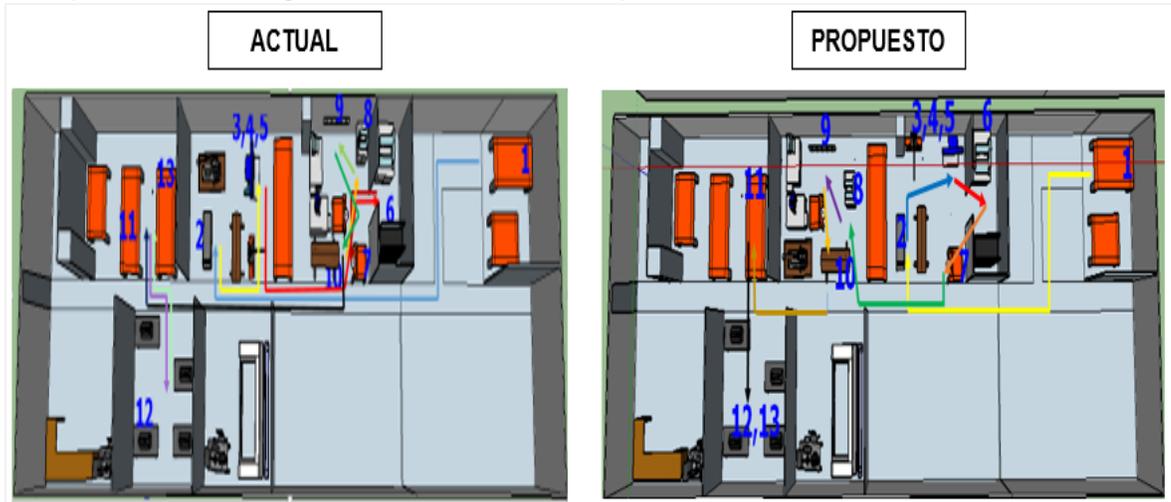


Nota: Elaboración propia.

En la figura 41 se puede evidenciar una mejora al diagrama de recorrido actual del cuerpo de la correa, este se organiza con una secuencia lógica donde se disminuyen los desplazamientos innecesarios evitando así demoras en el proceso de fabricación del cuerpo de la correa.

Figura 42

Comparativo de diagrama de recorrido cuerpo de la correa



Nota: Elaboración propia.

En la figura 42 se puede evidenciar una mejora al diagrama de recorridos actual del cuerpo de la correa, este se organiza con una secuencia lógica donde se disminuyen los desplazamientos innecesarios evitando así demoras en el proceso de fabricación del cuerpo, para esto se lleva a cabo una reorganización de los equipos que son utilizados para la realización de cada una de las actividades teniendo en cuenta las dimensiones de estos y el área que requiere para garantizar la ejecución de las actividades teniendo en cuenta aspectos como área mínima para los desplazamientos de las personas ,ergonomía y recorridos del material.

A continuación, se hace relación de los dos diagramas de recorridos actual y propuesto.

- La actividad 2 (corte de tiras) del diagrama de recorrido actual se hace un intercambio de áreas con la operación 10 (inspección).
- La actividad 3, 4 y 5 (troquelar puntas, hacer huecos en la punta, y medir para entallar) que son realizados en un mismo equipo se desplaza hacia donde se tenían las actividades 8, 9 y viceversa, estos movimientos se realizan con el fin de que los desplazamientos entre operaciones se acorten

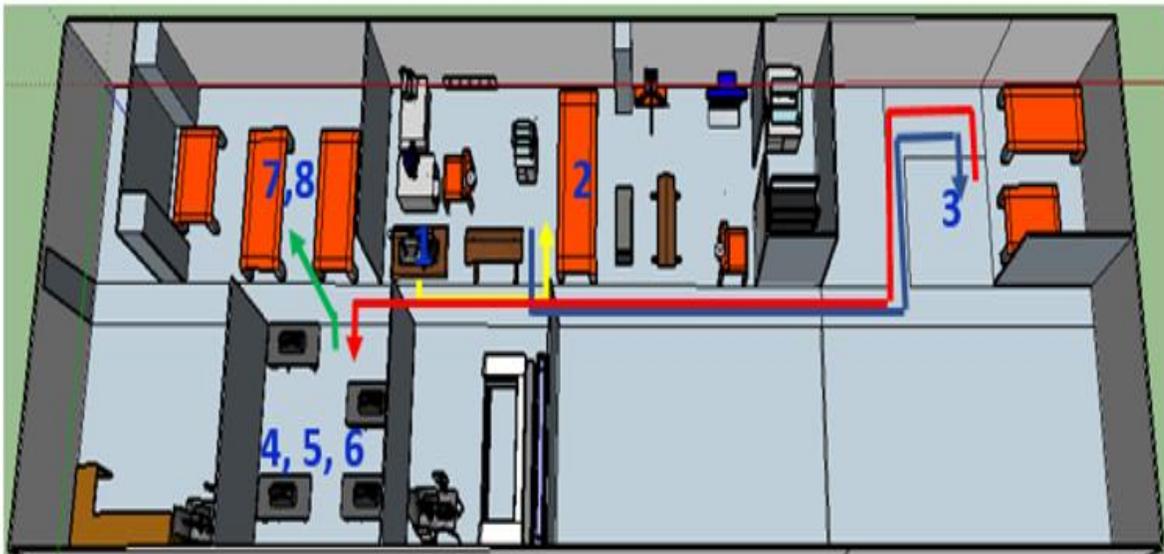
dado que después de realizar toma de dimensiones tanto de los equipos como de las áreas se pudo constatar sus similitudes.

- Las actividades 6 y 7 (pulir bordes y pulir puntas) se decide dejar en el lugar donde se encuentran actualmente dado que en el caso de la actividad 7 el área de trabajo es reducida lo cual no permite adaptar otro equipo en esta zona.
- La actividad 13 (pulir costura) que se encuentra en la misma área de la actividad 11 (marcar costura) en el diagrama de recorrido actual se traslada hacia el área donde se encuentra la actividad 12 (costura doble) con el fin de unificar las operaciones y evitar doble desplazamiento entre las actividades 11, 12 y 13.

Estos cambios arrojan como resultado una mejora en la circulación del producto a lo largo del proceso, minimizando desplazamientos innecesarios o dobles desplazamientos entre las actividades, permitiendo recorridos de la operación más lineales como aparece en el diagrama de recorrido propuesto.

Figura 43

Diagrama de recorrido propuesto del hebillero

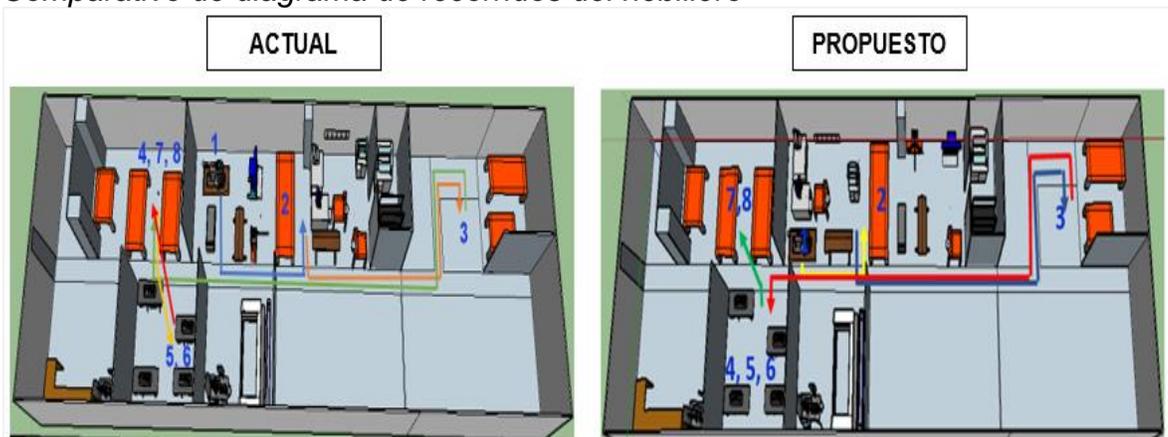


Nota: Elaboración propia.

En la figura 43 se puede observar la mejora realizada al diagrama de recorridos actual del hebillero, donde se ordenan las actividades con una secuencia lógica que permite minimizar los recorridos innecesarios o dobles recorridos que tiene el proceso de fabricación del hebillero.

Figura 44

Comparativo de diagrama de recorridos del hebillero



Nota: Elaboración propia.

En la figura 44 se contempla una relación de los dos diagramas de recorridos actual y propuesto para el hebillero. Para la mejora de los recorridos en el proceso de fabricación del hebillero se realiza una reorganización de:

- Las actividades 4, 7 y 8 (ensamble hebillero con hebilla, unir códigos, pegar códigos a hebillero) que actualmente son ejecutadas en la misma área y al estar en relación con las actividades 5 y 6 (costura del hebillero, pulir costura del hebillero) que están en el área subsiguiente según la secuencia de las actividades ocasiona desplazamientos dobles entre las mismas, dado que la actividad 4 (ensamble de hebillero) es una actividad que no es necesario el uso de equipos mecánicos para su realización y no demanda de un área significativa se determinó que esta puede unirse a las actividades 5 y 6 así disminuir un transporte del material entre las áreas.

- La actividad 1 se determina desplazarla unos metros en la misma área donde se encuentra actualmente, favoreciendo la disminución del recorrido hacia la actividad subsiguiente 2 (tintado del hebillero).

Una vez analizados los recorridos actuales, se diseña una propuesta de mejora tanto para el cuerpo de la correa como el hebillero, para esto fue necesario observar por varios días al personal operativo de como realizan las operaciones, toma de medidas de los desplazamientos que se generan, analizar el orden de las operaciones y los espacios e infraestructura que se tiene. Con los anterior, se puede lograr que los productos fluyan de una manera más ágil sin necesidad de que se tenga que realizar retrocesos excesivos en los desplazamientos y una mejor ubicación de algunos procesos que se pueden llevar a cabo en conjunto dado las características y los pocos espacios que se requieren para hacerlos.

En el caso del pasador, no se realiza ninguna propuesta de mejora dado que, al analizar procesos, puestos de trabajos y desplazamientos se observa que tres de sus cinco operaciones 2, 4 y 5 (tintear pasador, medir, cortar pasador y cierre del pasador) ya se llevan a cabo en un mismo lugar, logrando evitar mayores desplazamientos o retrocesos innecesarios, mientras que las otras dos operaciones 1 y 3 (troquelar pasador y coser costura de laterales del pasador) dada las características de los equipos y sus dimensiones se hace un poco más complejo su unión o desplazamiento hacia otras áreas. Por estas razones y por ser el producto que menos procesos requiere en la fabricación del pasador y ser los más sencillos de realizar con respecto a los demás procesos se toma la decisión después del análisis, dejarla tal cual se encuentra en el momento actual.

Cursograma analítico propuesto del proceso de fabricación de las correas.

El Cursograma analítico es una herramienta que permite ver de una manera más amplia las actividades que se llevan a cabo en el proceso de fabricación de la correa, pues con este se puede detallar operaciones, transportes, inspecciones, almacenamientos y esperas del producto; esto permite tener una perspectiva más real de lo que se ejecuta en dicho proceso y de esta manera dar resultados más certeros que mejoren la productividad.

Dicho lo anterior se realizan los cursogramas analíticos tanto del cuerpo de la correa como del hebillero, donde se logra observar la mejora obtenida a partir de una propuesta que permita optimizar el proceso de fabricación de las correas. A continuación, en la figura 45 se puede evidenciar el cursograma analítico propuesto del cuerpo de la correa y en la figura 46 el cursograma analítico propuesto del hebillero.

Figura 45

Cursograma analítico propuesto del cuerpo de la correa

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO										
Hoja N°__1__ De:__1__ Diagrama N°:__2__		Operar. <input type="checkbox"/> Mater. <input checked="" type="checkbox"/> Maqui. <input type="checkbox"/>								
Proceso: Fabricación del cuerpo de la correa		RESUMEN								
Fecha: 29/04/2022		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.				
Método: Actual:___ Propuesto: X___		●	Operación	12	12	0%				
Producto: Correa Cinveg		→	Transporte	10	8	-20%				
Nombre del operario: Luis Posada		■	Inspección	1	1	0%				
Elaborado por: José Antonio Cubillos		◐	Espera	0	0	0%				
Tamaño del Lote: RF 010		▼	Almacenaje	0	0	0%				
Total de Actividades realizadas				23	21	-9%				
Distancia total en metros				63	35	-44%				
Tiempo min/hombre				22	21	-4%				
NÚMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS					
					●	→	■	◐	▼	
1	Escuadrar hoja			276,0	●					
2	Transportar hoja a zona corte		17,0			→				
3	Corte de tiras			2,0	●					
4	Transportar tiras a troquelado de punta		2,5			→				
5	Troquelar puntas			186,0	●					
6	Hacer huecos			11,0	●					
7	Medir para entallar			13,3	●					
8	Transportar a zona pulido bordes		1,0			→				
9	Pulir bordes			71,0	●					
10	Transportar a zona pulido de puntas		1,5			→				
11	Pulir punta			44,0	●					
12	Transportar a zona de pintura		5,0			→				
13	Pintar tiras			26,0	●					
14	Secado				●					
15	Transportar a zona inspección		1,2	600,0		→				
16	Inspección				●					
17	Transportar a zona de marcado costura		4,2	9,0		→				
18	Marcar costura				●					
19	Transportar a zona de costura doble		3,0	11,0		→				
20	Coser costura				●					
21	Pulir costura			31,0	●					
Tiempo Minutos: 21,3		m	35,4	1.280,3	s					

Nota: Elaboración propia.

En la figura 45 se evidencia la mejora en el proceso de fabricación del cuerpo de la correa, una vez se realizado el análisis de las operaciones donde se observa que a través del estudio de métodos y sistemas de trabajo se logra la disminución en un 9% pasando de 10 a 8 del total de las actividades de transporte, un 44% menos de

las distancias totales que se realizaban entre los puestos de trabajo y un 4% por debajo del tiempo total empleado, determinando así, el impacto positivo de este método propuesto que se realiza en la operación.

Figura 46

Cursograma analítico propuesto del hebillero

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO										
Hoja N° __1__ De: __1__ Diagrama N°: __2__		Operar.		Mater.	<input checked="" type="checkbox"/>	Maqui.				
Proceso: Fabricación del hebillero		RESUMEN								
Fecha: 29/04/2022		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.				
Método: Actual: ____ Propuesto: <u>X</u>		●	Operación	8	8	0%				
Producto: Correa Cinveg		→	Transporte	5	4	-20%				
Nombre del operario: Maria Gonzales		■	Inspección	0	0	0%				
Elaborado por: José Antonio Cubillos		◐	Espera	0	0	0%				
Tamaño del Lote: RF 010		▼	Almacenaje	0	0	0%				
		Total de Actividades realizadas		13	12	-8%				
		Distancia total en metros		74	68	-8%				
		Tiempo min/hombre		1	1	0%				
NÚMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS					
					●	→	■	◐	▼	
1	Troquelar hebillero			9,5	●					
2	Transportar a zona de tinteado		4,8			→				
3	Tintear hebillero			15,0	●					
4	Transportar a zona de pega ecológica		23,3			→				
5	Aplicar pega ecológica			6,0	●					
6	Transporte a zona de ensamble		35,3			→				
7	Ensamble hebillero			17,5	●					
8	Costura hebillero			19,3	●					
9	Pulido hebillero			14,0	●					
10	Transporte a zona de pegado de códigos		4,8			→				
11	Unir códigos			16,0	●					
12	Pegar códigos al hebillero			13,0	●					
Tiempo Minutos: 1,2										
		m	68,2	73,5						

Nota: Elaboración propia.

En la figura 46 se contempla el cursograma analítico propuesto para el hebillero donde se realiza el mapeo de toda la ruta de las actividades y posteriormente se comparó con el cursograma analítico actual para demostrar disminución en tiempos improductivos y recorridos innecesarios, donde se obtuvieron unos resultados que

permitieron mejorar en un 8% el proceso gracias a que se pasa de un total 13 actividades a 12 siendo el transporte donde se presenta esta mejora, generando un 20% de optimización del proceso.

Después de realizar un análisis en el proceso de fabricación del pasador, se determina no realizar una mejora en este proceso dado que en la forma que se viene realizando las actividades, tres de estas (tintado, corte y cierre) son realizadas en un mismo puesto de trabajo, evitando los desplazamientos innecesarios y sus otras dos actividades (troquelado y costura) por las dimensiones de los equipos que se utilizan para la ejecución de las tareas y la infraestructura con la que se cuenta actualmente en la empresa es un tanto dispendioso realizar su reubicación.

Ficha de operaciones

La ficha de operaciones es una herramienta de calidad cuyo objetivo es ayudar a la realización del estudio de un producto o proceso teniendo en cuenta los elementos que la empresa quiere dar a conocer al personal para que conozcan la misma información relacionada con el producto y proceso; adicionalmente sirve de ayuda para el personal operativo nuevo o que lleve cierto tiempo laborando en la empresa con todo lo concerniente a temas de capacitaciones, formación y entrenamiento, ofreciendo la ventaja de tener el proceso documentado.

En la figura 45 se relaciona la propuesta de una ficha de operación para el proceso de fabricación de las correas.

Figura 47

Ficha de operaciones

FICHA DE OPERACIONES DEL PRODUCTO Y/O PROCESOS ESTUDIO DE TIEMPOS				
<p>Proceso a estudiar: Fabricación de correa cinveg 010 Analista de tiempos: José Antonio Cubillos Fecha del estudio: 20 de Abril de 2022</p>				
Operario: Catalina Uribe				
PRODUCTO TERMINADO	DESCRIPCION DEL PRODUCTO / PROCESO			
	<p>Proceso de fabricación de correa de cuero cinveg 010. El producto consta de tres partes como son cuerpo de correa, hebilla, y pasador. El proceso inicia desde la preparación de la materia prima y termina con el ensamble total.</p>			
MATERIALES UTILIZADOS EN EL PROCESO				
<ul style="list-style-type: none"> * Herramienta manual * Cuero * Lápices * Pegamento 	<ul style="list-style-type: none"> * Empaque para hebilla * Etiquetas * Hilos * Lanilla 			
SECUENCIA DE OPERACIONES				
 1	 2	 3	 4	 5
 6	 7	 8	 9	 10
 11	 12	 13	 14	 15
 16	 17	 18	 19	 20
 21	 22	 23	 24	 25
 26	 27	 28	 29	 30
 26	 27	 28	 29	 30

DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES		SEGURIDAD INDUSTRIAL
1	Bloquear o cuadrar hoja	
2	Cortar tiras	
3	Troquelar puntas	
4	Perforado de cuerpo	
5	Pulir bordes en motor	
6	Pulir puntas	
7	Tintear bordes	
8	Secado	
9	Suavizado de bordes	
10	Medir para entallar	
11	Marcar costura	
12	Coser costura	
13	Pulir costura	
14	Troquelar hebillero	
15	Tintear hebillero	
16	Aplicar pega ecológica	
17	Ensamble de hebillero	
18	Pulido de costura	
19	Pegado de códigos	
20	Pegar códigos a hebilleros	
21	Troquelar pasador	
22	Tintear pasador	
23	Coser pasador	
24	Medir y cortar pasador	
25	Cierre pasador	
26	Ensamble cuerpo, hebillero y pasador	
27	Pegar adhesivo en etiqueta y amarrar	
28	Poner etiqueta hebilla	
29	Empacar hebilla	
30	Separar por unidades	
31	Empacar producto terminado	



Nota: Elaboración propia.

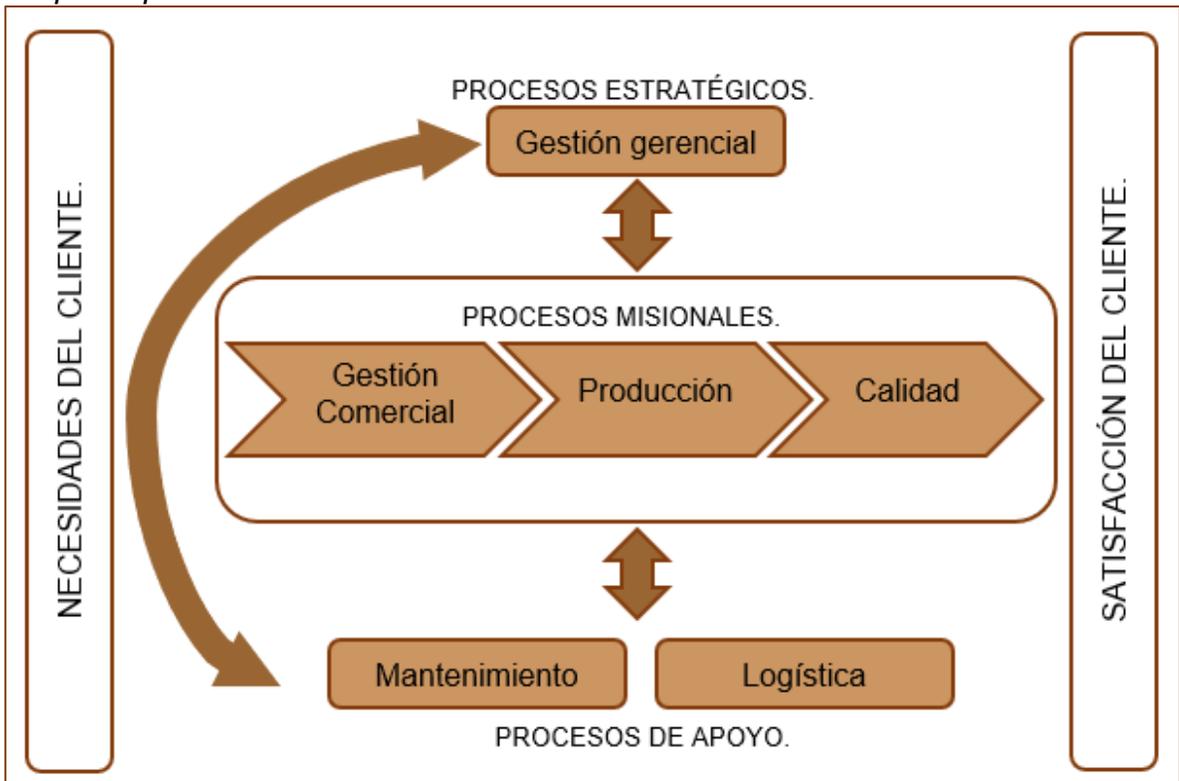
En la figura 47 se contempla la ficha de operaciones del proceso de fabricación de la correa cinveg 010 Arturo Calle, en donde por medio de imágenes se ilustra cada actividad que se debe ejecutar que en su totalidad son 31 y su respectivo orden, además se relacionan los implementos de seguridad que se deben usar al momento de ejecutar las actividades, se realiza una descripción del producto y proceso, donde se mencionan algunos de los equipos y herramientas a utilizar.

Mapa de procesos

El mapa de procesos le permite a LIU delimitar correctamente los aspectos claves de la empresa, adicionalmente ayuda a que el personal comprenda cómo está estructurada la empresa, ver figura 48.

Figura 48

Mapa de procesos



Nota: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta que LIU es una microempresa y carece de documentación, se diseñó una propuesta de mapa de procesos. Por otro lado, tal como se contempla en la figura 48, se propone la creación de los procesos que debe tener la empresa para lograr los objetivos propuestos. De estos anteriores se puede evidenciar lo siguiente:

- Procesos estratégicos: en este se contempla el área de gestión gerencial, donde ésta se encarga de realizar las contrataciones de personal, planificación de estrategias, trazar objetivos para beneficio de la empresa, llevar a cabo las finanzas y tomar decisiones.
- Procesos misionales: estos procesos son la razón de ser de la empresa, donde se establecen diferentes áreas tales como gestión comercial donde se realizan diferentes labores (cotización de insumos y materia prima, gestionar las ventas, relación con clientes y proveedores); por su parte el área de producción se encarga de planear y programar la producción diaria, establecer controles en el proceso de fabricación de las correas, requerimientos de materia prima e insumos, hacer cumplir los plazos de entrega, medir los tiempos de ejecución y controlar en inventarios; finalmente el área de calidad se encarga de inspeccionar la calidad del productos, cumplimientos de las especificaciones del producto, gestionar documentos del proceso, realizar auditorías internas, identificar iniciativas de mejora y no conformidades del producto.
- Procesos de apoyo: en este se contemplan el área de mantenimiento donde se encarga de realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de las máquinas y de la infraestructura; por otro lado, el área de logística ejecuta las labores de recepción de materias primas, almacenamiento de producto terminado e insumos y despacho del producto.

Caracterización de procesos

Dado que los procesos productivos de LIU carecen de información documentada, se realiza la caracterización de dichos procesos debido que esta le permite describir las principales características de estos; adicionalmente muestra la interrelación que hay del proceso de producción con todos los procesos de la empresa.

A continuación, se elabora la caracterización para el proceso de producción de las correas en la empresa LIU:

a. OBJETIVO DEL PROCESO

Fabricar un producto de calidad a través de personal capacitado y uso de tecnología, para el cumplimiento de las especificaciones del cliente en el proceso de fabricación de las correas en la empresa LIU.

b. ALCANCE

Inicio: desde la recepción de materias primas.

Fin: hasta la entrega de producto terminado.

c. RESPONSABLE

Líder del proceso producción.

d. PROVEEDORES	e. ENTRADAS	f. ACTIVIDADES (PHVA)	g. SALIDAS	h. CLIENTES
Gestión gerencial	Metas trazadas.	* Elaborar indicadores de cumplimiento (Hacer).	* Cumplimiento de metas. * Indicadores de cumplimiento de metas.	Gestión gerencial

d. PROVEEDORES	e. ENTRADAS	f. ACTIVIDADES (PHVA)	g. SALIDAS	h. CLIENTES
		<ul style="list-style-type: none"> * Tomar acciones para mejorar el proceso (Actuar). * Elaborar informes (Hacer). * Verificar cumplimiento de metas (Verificar). 	* Indicadores de gestión.	
	Políticas de la empresa.	Cumplir las políticas de la empresa (Hacer).	* Evidencia de divulgación.	
	Recursos.	<ul style="list-style-type: none"> * Manejar centro de costos (Hacer). * Gestionar los recursos de manera correcta (Hacer). 	* Solicitud de recursos.	
	Personal operativo.	Capacitar al personal operativo nuevo (Hacer).	<ul style="list-style-type: none"> * Solicitud de personal operativo. * Reporte de incapacidades. * Solicitud de capacitaciones. 	
	Pagos de nómina.	<ul style="list-style-type: none"> Reportar horas extras de empleados (Hacer). Reportar novedades de nómina (Hacer). 	<ul style="list-style-type: none"> * Novedades de nómina. * Reporte de horas extras. 	

d. PROVEEDORES	e. ENTRADAS	f. ACTIVIDADES (PHVA)	g. SALIDAS	h. CLIENTES
Gestión comercial	Materia prima e insumos.	* Verificar materia prima e insumos (Verificar). * Elaborar productos de calidad (Hacer). * Realizar inventario (Hacer).	* Información de materia prima e insumos. * Solicitud de materia prima e insumos.	Gestión comercial
	Pedidos.	Verificar pedidos (Verificar).	Solicitud de información de pedidos.	
	Especificaciones (fechas de entrega).	Cumplir con la promesa de entrega (Hacer)	Solicitud del cronograma de las fechas de entrega	
	Quejas de los clientes.	Analizar quejas (Actuar).	Respuesta de PQR.	
	Condiciones de los clientes	Elaborar productos de calidad y con las condiciones de los clientes (Hacer).	Productos terminados.	
Calidad	Planes de acción.	Ejecutar planes de acción (Hacer).	Informe de mejora y evidencia de la ejecución del plan de acción.	Calidad
	Normatividad y auditorías.	Cumplir con las auditorías (Actuar).	Documentación del proceso.	
	Controles del proceso.	Informar sobre las no conformidades (Actuar).	* Muestras de los productos. * No conformidades	

d. PROVEEDORES	e. ENTRADAS	f. ACTIVIDADES (PHVA)	g. SALIDAS	h. CLIENTES
	Estándares de calidad.	* Verificar que el producto cumpla con los estándares de calidad (Hacer). * Elaborar indicadores de cumplimiento de calidad (Hacer).	Informes de cumplimiento.	
Mantenimiento	Programación de mantenimiento preventivo.	* Reportar fallas (Actuar). * Solicitar mantenimiento de máquinas (Hacer).	* Disponibilidad de la planta para el mantenimiento. * Reporte de fallos.	Mantenimiento
	Fichas técnicas de las máquinas.	* Capacitar al personal sobre el manejo de las máquinas (Actuar). * Cumplir con el buen manejo de las máquinas (Hacer).	* Solicitud de fichas técnicas. * Solicitud de capacitaciones para el manejo de las máquinas.	
	Fechas de disponibilidad para mantenimiento de máquinas.	Programar producción (Hacer).	Disponibilidad de la planta para el mantenimiento	
Logística	Capacidad de almacenamiento	* Entregar producto terminado (Hacer). * Empacar producto (Hacer).	Producto terminado y empacado.	Logística

d. PROVEEDORES	e. ENTRADAS	f. ACTIVIDADES (PHVA)	g. SALIDAS	h. CLIENTES
	Disponibilidad de entrega	Cumplir con las fechas pactadas de producción (Hacer).	Producto terminado	

i. RECURSOS

Humanos

- Operarios de producción.
- Auxiliar de producción.
- Auxiliar de calidad.
- Auxiliar administrativo.

Físicos

- Computador.
- Máquinas de coser.
- Troqueladora.
- Pulidoras.
- Trancheta.
- Metros.
- Mesas.
- Bisturí.
- Maquina corta tiras.
- Máquina entintadora.

j. DOCUMENTOS

- Procedimientos de producción.
- Fichas técnicas del producto.
- Formato de pedidos.
- Programación de producción.

k. INDICADORES.

Tabla 1

Indicadores de gestión

INDICADOR	META	FORMULAS DE INDICADORES
Satisfacción de clientes.	95%	$\frac{\text{Clientes satisfechos}}{\text{Clientes encuestados}} * 100$
Participación en el mercado	25%	$\frac{\text{Ventas de la empresa}}{\text{Ventas del sector}} * 100$
Calidad de producto.	98%	$\frac{\text{Unidades conformes}}{\text{Unidades producidas}} * 100$

Nota: Elaboración propia.

Previo dialogo con la gerencia de la empresa, se estima una meta para cada uno de los indicadores de gestión que se contemplan en la tabla 1.

8. RECOMENDACIONES

Una vez analizado y finalizado este proyecto de investigación, se procede a brindar diferentes recomendaciones que ayuden a mejorar el proceso de fabricación de las correas en la empresa LIU.

- Realizar capacitaciones constantes a los empleados, esto ayudará a tener un buen nivel, de productividad.
- Implementar controles de calidad que permitan mejorar y reducir todo tipo de desperdicios en la empresa.
- Documentar cada uno de sus procesos para lograr certificaciones en calidad, dado que esto brinda confianza a los clientes.
- Invertir en la mejora de los procesos productivos para aumentar eficiencia.
- Implementar un sistema de planeación de la producción.
- Brindar los elementos de protección personal adecuado para cada una de las labores que se ejecutan en la empresa.

9. CONCLUSIONES

Una vez desarrollado este proyecto de investigación y analizado los resultados obtenidos se puede concluir que:

- Al realizar el diagnóstico del estado actual del proceso de fabricación de las correas, se evidencia que este carece de información histórica, documentación y herramientas de calidad que faciliten una planificación de las actividades que se ejecutan diariamente y tener un proceso productivo estandarizado; adicionalmente la empresa no cuenta con una infraestructura adecuada que permita tener los puestos de trabajos mejor estructurados para que así exista una secuencia lineal del proceso, donde se puedan evitar desplazamientos excesivos y repetitivos entre las áreas de trabajo, tiempos improductivos por reproceso e incumplimiento en las promesas de entregas.
- Después de haber llevado a cabo la observación directa y aplicado la encuesta al personal operativo, se logra evidenciar la necesidad de implementar formatos, procedimientos y otras herramientas de calidad que brinden la información que se requiere para la ejecución de las actividades y que permita que el conocimiento que se adquiere en la compañía este a la mano de cualquier persona que lo necesite sin que éste se vaya de la empresa con el personal.
- A partir de la propuesta de mejora en el proceso de fabricación de la correa en la empresa LIU, se logra evidenciar una optimización de las actividades dado que se aborda temas que influyen en la actualidad en el proceso como desplazamientos, tiempos improductivos y que, gracias a la implementación de herramientas como diagramas de recorridos, diagramas de flujos,

cursograma analítico de procesos, fichas de operaciones se logra generar un proceso más eficiente.

- Finalmente se puede deducir que actualmente la empresa LIU presenta dificultades en el proceso de fabricación de las correas; es por esto que a través del uso de herramientas de calidad, se pretende que haya mejor flujo del producto dentro del proceso, reducción de transportes entre áreas, mayor conocimiento del producto y proceso, permitiendo la posibilidad que la empresa desarrolle una mejor capacidad de respuesta de acuerdo a las exigencias de los clientes y el mercado; adicionalmente la empresa tendría una idea precisa del nivel de compromiso que puede adquirir, una vez se tenga documentado su capacidad de planta y tiempos de respuesta.

10. REFERENCIAS

- Acero, L. C. (2016). *Ingeniería de Métodos Movimientos y tiempos*. Bogotá: Ecoe Ediciones. Obtenido de https://drive.google.com/file/d/1zDfMAkDJNTqh6tfJRSCFI2H_pBhAx4iS/view
- ACICAM. (Diciembre de 2019). *Asociación Colombiana de Industriales del Calzado, el Cuero y sus Manufacturas*. Bogotá: ACICAM - Gerencia de Inteligencia Competitiva. Obtenido de file:///C:/Users/LILIANY/Downloads/comovaelsector_DICIEMBRE-2019.pdf
- Angely, A. S. (2019). *Documentación de procesos de control interno*. México. Obtenido de file:///C:/Users/LILIANY/Downloads/INSTITUTO_TECNOLOGICO_DE_MORLIA_INFORME.pdf
- Camisón, C., Cruz, S., & González, T. (2006). *Gestión de la calidad: Conceptos, enfoques, modelos y sistemas*. Madrid España: PEARSON EDUCACIÓN, S. A. Obtenido de <https://porquenotecallas19.files.wordpress.com/2015/08/gestion-de-la-calidad.pdf>
- Conduce tu empresa. (30 de 10 de 2020). *Conduce tu empresa*. Obtenido de <https://blog.conducetupersona.com/2018/09/diagrama-de-recorrido-del-proceso.html>
- Duarte, F. G. (2012). Estandarización y documentación de los procesos operativos de la empresa Montaind LTDA. Con base en los requisitos de la norma ISO 9001:2008. *Estandarización y documentación de los procesos operativos de la empresa Montaind LTDA. Con base en los requisitos de la norma ISO 9001:2008*. Universidad Autónoma del Occidente, Santiago de Cali. Obtenido

de

<https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/3044/TID00967.pdf;jsessionid=CC75F5170E3BF7809307D7726C0EE6B4?sequence=1>

Fernández, M. A. (2003). *El control, fundamento de la gestión por procesos y la calidad total*. Madrid España: ESIC. Obtenido de <https://books.google.com.co/books?id=PwZuv94SpMkC&pg=PA147&dq=que+es+la+documentacion+de+procesos&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwibubX2rPj2AhUHSzABHRCtCBQ4ChDrAXoECAEQAQ#v=onepage&q&f=false>

García, J. Á., Brea, J. A., & Rama, M. d. (09 de 2010). *Asociación Española de Expertos Científicos en Turismo (AECIT)*. Obtenido de <https://aecit.org/uploads/public/congresos/16/Comunicaciones/Sesion%203/4.%20Herramientas%20de%20gestion%20de%20la%20calidad.pdf>

García, M. M., Delgado, J. A., Fernández, C. R., Dolarea, S. G., Sancho, M. M., García, M. S., & Lechugo, E. B. (2007). *Gestión de procesos en la UCA. Guía para la identificación y análisis de procesos*. España. Obtenido de https://personal.uca.es/wp-content/uploads/2018/03/1237151097_652011132928-1.pdf

Gisbert, R. S. (2020). *Diagramación de Procesos*. Valencia. Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/144115/Sanchis%20-%20Diagramaci%C3%B3n%20de%20Procesos.pdf?sequence=1#:~:text=Fuente%3A%20Elaboraci%C3%B3n%20Propia.-,Cursograma%20Anal%C3%ADtico,acci%C3%B3n%20y%20las%20distancias%20recorridas.>

Guevara, M. V. (2013). *Teoría General y Herramientas Básicas*. Obtenido de https://controlestadisticocarloscastillo.weebly.com/uploads/3/9/2/0/39203091/capitulo_1.pdf

- Hernández, G. (13 de 02 de 2017). *Aprendiendo Calidad* . Obtenido de <https://aprendiendocalidadyadr.com/mapeo-de-procesos-iso-90012015/>
- Herrera, F. J., Cornelio, M. A., Damián, K. P., Pérez, S. C., & Domínguez, V. A. (2016). Uso de la hoja de operación estándar en la elaboración del manual de operaciones de la línea de producción del mole. *Academia Journals*, 1. Obtenido de <https://static1.squarespace.com/static/55564587e4b0d1d3fb1eda6b/t/6019bd37fb21cf7889d71963/1612299600430/Compendio+de+Investigaci%C3%B3n+Academia+Journals+Puebla+2016+Tomo+07.pdf>
- Jiménez, N. (2005). *ISO 9000:2000 Estrategias para implementar la norma de calidad para la mejora continua*. LIMUSA NORIEGA EDITORES. Obtenido de https://books.google.com.co/books?id=urhU9eOcYC&pg=PA55&dq=que+es+la+documentacion+de+procesos&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiqiczer_j2AhV2SjABHZs9Ca04HhDoAXoEAsQAg#v=onepage&q&f=false
- Kanawaty, G. (1996). *Introducción al estudio del trabajo* (Cuarta ed.). Oficina internacional del trabajo Ginebra. Obtenido de <https://teacherke.files.wordpress.com/2010/09/introduccion-al-estudio-del-trabajo-oit.pdf>
- Londoño, M. M. (2015). *Documentación de procesos, procedimientos y funciones para el liceo taller san miguel [Tesis ingeniería industrial, Iniversidad Tecnológica de Pereira]*. Iniversidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Risaralda . Obtenido de <https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/bf2a0555-8c0e-491e-ae54-f04ee15695f6/content>
- López Peralta, J., Alarcón Jiménez, E., & Rocha Pérez, M. A. (2014). *Estudio del Trabajo*. México: Patria S.A. de C.V.

- Martínez, Y. (20 de 08 de 2017). *Ingeniería de Métodos*. Obtenido de <file:///C:/Users/LILIANY/Downloads/Teor%C3%ADa%20ficha%20de%20operaciones%20y%20procesos.pdf>
- Mendoza, S. L., & Ávila, D. D. (19 de 11 de 2020). *UAEH*. Obtenido de <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/article/view/6019/7678>
- Muriel Lopera, P. A., & Vélez Molina, M. C. (2011). *Documentación de procesos en la gestión de empresas agricultoras antioqueñas [Tesis de ingeniería administrativa, Escuela de Ingeniería de Antioquia]*. Escuela de Ingenieros de Antioquia, Envigado. Obtenido de https://repository.eia.edu.co/bitstream/handle/11190/1113/MurielPaola_2011_DocumentacionProcesosGestion.pdf?sequence=7&isAllowed=y
- Ortega, J. (07 de 2009). *Mideplan*. Obtenido de http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/bitstream/123456789/3690/1/Gu%c3%ada_para_elaboraci%c3%b3n_diagramas_flujo.pdf
- Pollock, V. (24 de 05 de 2019). *Blog.Qualy.team*. Obtenido de <http://blog.qualidadesimples.com.br/es/2019/05/24/como-hacer-un-procedimiento-poe-iso-9001/>
- Ruiz, J. A. (2012). *Mejora de métodos y tiempos de fabricación*. Barcelona: MARCOMBO, S.A. Obtenido de https://books.google.com.co/books?id=ektOEAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=que+es+TOMA+DE+TIEMPOS&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=que%20es%20TOMA%20DE%20TIEMPOS&f=false
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, P. B. (2014). *Metodología de la investigación*. Mexico: McGRAW-HILL. Obtenido de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

- Sandoval, A. R. (2013). *Cuadernillo de ejercicios de diagramas de recorridos y bloques*. Tecnológico de Estudios Superiores del Oriente del Estado de México, Los Reyes la Paz México. Obtenido de <http://www.tesoem.edu.mx/alumnos/cuadernillos/2013.013.pdf>
- Torres, M., & Paz, K. (2016). Métodos de recolección de datos para una investigación. *Facultad de Ingeniería - Universidad Rafael Landívar*, 6. Obtenido de https://fgsalazar.net/LANDIVAR/ING-PRIMERO/boletin03/URL_03_BAS01.pdf
- UNIT Instituto uruguayo de Normas Técnicas. (2009). *Herramientas para la Mejora de la Calidad*. Montevideo Uruguay. Obtenido de <https://qualitasbiblo.files.wordpress.com/2013/01/libro-herramientas-para-la-mejora-de-la-calidad-curso-unit.pdf>
- UPB, D. d. (2013). *Guía para la documentación los procesos*. Universidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga. Obtenido de https://drive.google.com/file/d/1_2pt9QhlnjGxD6EPwABU8-Gk4ooqmw95/view
- Zamora. (14 de 01 de 2016). *Academia.edu*. Obtenido de file:///C:/Users/LILIANY/Downloads/Diagrama_de_Flujo_de_Proceso.pdf

11. ANEXOS



Medellin, 16 de Mayo de 2022

Señores
INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO

LA EMPRESA ARTESANOS ASOCIADO LIU

CERTIFICA:

Que José Antonio Cubillas Guerrero identificado con C.C 88.268.306 estudiante de la Institución Universitaria Pascual Bravo del programa Ingeniería Industrial, realizó su trabajo de grado en el proceso de producción de las correas generando una propuesta que permita optimizar la productividad en la empresa Artesanos Asociados LIU.

Oscar Restrepo G

ÓSCAR RESTREPO
GERENTE

cc # 71 727 614

artesanomodellin@hotmail.com teléfono (4) 342-5350 Cel 301-598 1425 y 300 487 8211