

**PROPUESTA DE MEJORA EN EL ÁREA DE PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA
ARTICUR LDTA**

AUTOR:

MARYELY BERRIO VILLEGAS

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO

FACULTAD DE PRODUCCIÓN Y DISEÑO

TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL

MEDELLÍN

2022

**PROPUESTA DE MEJORA EN EL ÁREA DE PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA
ARTICUR LDTA**

AUTOR

MARYELY BERRIO VILLEGAS

Trabajo de grado para optar al título de Tecnóloga en Producción Industrial

Asesor

Mario Javier Naranjo Otálvaro

**Sociólogo, Especialista en Administración Pública, Magister en Educación, Doctor en
Estudios Organizacionales**

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO

FACULTAD DE PRODUCCIÓN Y DISEÑO

TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL

MEDELLÍN

2022

Contenido

	Pág.
Introducción	13
1. Problema	15
1.1 Planteamiento del problema	15
1.2 Formulación del problema	16
1.3 Diagrama causa y efecto.....	16
2. Objetivos	19
2.1 Objetivo general	19
2.2 Tabla de actividades y objetivos específicos.....	19
3. Justificación	21
4. Marco contextual	23
5. Marco teórico	31
5.1 Diligenciamiento de las categorías.....	32
5.1.1 Distribución	32
5.1.1.1 Distribución en planta.....	32
5.1.1.2 Tipos de distribución.	33
5.1.1.2.1 Distribución por proceso	33
5.1.1.2.2 Distribución por producto.....	33
5.1.1.2.3 Distribución por posición fija.....	33
5.1.1.3 Optimización del espacio	33
5.1.1.3.1 Metodología SLP.....	33
5.1.1.4 Necesidad de la distribución.....	34

5.1.1.5	Objetivos de la distribución.	34
5.1.1.5.1	Disminuir retrasos	34
5.1.1.5.2	Incrementar productividad.....	34
5.1.1.5.3	Reducción del material en proceso.....	34
5.1.1.6	Técnicas para la distribución en planta	34
5.1.1.6.1	Diagrama de recorridos.....	34
5.1.1.6.2	Layout.....	35
5.1.2	Producción.	36
5.1.2.1	Gestión de producción	36
5.1.2.1.1	Finalidad de la gestión de producción	36
5.1.2.1.2	Planificación de la producción	37
5.1.2.3	Organización de producción	37
5.1.2.1.4	Eficiencia en los procesos productivos	37
5.1.2.2	Incremento de la producción	37
5.1.2.2.1	Estrategias de producción.....	37
5.1.2.2.2	Diagrama causa efecto.....	37
5.1.2.2.3	Capacitación a colaboradores para mejorar la producción.....	38
6.	Diseño metodológico	39
6.1	Tipo de investigación y enfoque	39
6.1.1	Primera etapa	39
6.1.2	Segunda etapa.....	39
6.1.3	Tercera etapa	40
6.1.4	Cuarta etapa	40

7. Layout actual de la empresa Articur LTDA	41
8. Instrumentos para la recolección de información primaria utilizados	42
8. 1 Encuesta	42
8.1.1 Hallazgos del instrumento encuesta aplicado a los trabajadores de la empresa Articur LTDA	42
8. 2 Segundo instrumento aplicado	45
8.2.1 Entrevista.....	45
8. 2. 2 Hallazgos del instrumento entrevista aplicado a la supervisora de la empresa Articur LTDA	45
9. Resultados	47
9. 1 Información recolectada.....	47
9. 2 Encuesta a los trabajadores de la planta de producción y entrevista a supervisora.....	48
9. 3 Descripción y modificación del Layout actual de la empresa Articur LTDA.....	49
10. Conclusiones	51
11. Recomendaciones	54
12. Presupuesto	55
13. Cronograma.....	56
14. Referencias bibliográficas.....	57
15. Anexos	59
Anexo 1. Preguntas formuladas a supervisora entrevistada	59
Anexo 2. Formato de encuesta aplicada	60
Anexo 3. Layout propuesto a la empresa Articur LTDA	61
Anexo 4. Tabla de comparación de productos terminados.....	62

Lista de figuras

<i>Figura 1.</i> Planta de producción empresa Articur LTDA	23
<i>Figura 2.</i> Elaboración de sandalias	24
<i>Figura 3.</i> Garras	25
<i>Figura 4.</i> Bolsos Fuente.....	27
<i>Figura 5.</i> Correas	27
<i>Figura 6.</i> Centrífuga.....	28
<i>Figura 7.</i> Máquina Troqueladora.....	29
<i>Figura 8.</i> Almacenamiento de producto terminado	30
<i>Figura 9.</i> Esquema de distribución	31
<i>Figura 10.</i> Esquema de producción	36
<i>Figura 11.</i> Layout actual de la empresa.....	41

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Presupuesto</i>	55
Tabla 2. <i>Cronograma</i>	56

Lista de anexos

Anexo 1. Preguntas formuladas a supervisora entrevistada.....	59
Anexo 2. Formato de encuesta aplicada a trabajadores de la empresa Articur LTDA	60
Anexo 3. Layout propuesto a la empresa Articur LTDA.....	61
Anexo 4. Tabla de comparación de productos terminados por semana	62

Resumen

PROPUESTA DE MEJORA EN EL ÁREA DE PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA ARTICUR LDTA

AUTOR

MARYELY BERRIO VILLEGAS

La empresa Articur LTDA, ubicada en el municipio de Guarne -Antioquia, reconocida por su alta calidad en los diferentes productos que fabrica a base de cuero, sostiene un alto nivel de producción de los mismos, la que se puede incrementar, haciendo unas mejoras relacionadas con el funcionamiento de la planta de producción, se propone como objetivo principal realizar una *distribución en planta* para optimizar los procesos productivos. Se inició el diagnóstico relatando la situación actual de la *planta de producción*, determinando las falencias que presenta la empresa para desempeñar correctamente su *proceso productivo*, se realiza un análisis del factor más relevante que interfiere en la realización de los procesos, lo que dio como resultado una mala ubicación de la máquina troqueladora dentro de la planta de producción. Posterior a esto, se evalúa la utilización del espacio disponible, determinando que para alcanzar los objetivos propuestos se debe realizar la *implementación* de una nueva distribución en la planta de producción, reubicando la máquina troqueladora de manera estratégica, continuo a esto, se analizan los resultados obtenidos, el impacto que puede causar en la empresa y se propone el nuevo modelo de distribución.

Palabras clave: Distribución en planta, planta de producción, proceso productivo, implementación

Abstract**PROPOSAL FOR IMPROVEMENT IN THE AREA OF PRODUCTIVITY OF THE
COMPANY ARTICUR LDTA****AUTHOR****MARYELY BERRIO VILLEGAS**

The company Articur LTDA, located in the municipality of Guarne -Antioquia, recognized for its high quality in the different products it manufactures based on leather, supports a high level of production of them, which can be increased, making some improvements related to the operation of the production plant, it is proposed as a main objective to make a plant distribution to optimize the production processes. The diagnosis was started by relating the current situation of the *production plant*, determining the shortcomings that the company presents to correctly carry out its *productive process*, an analysis of the most relevant factor that interferes with the realization of the processes, this resulted in a poor location of the die cutting machine within the production plant. After this, the utilization of the available space is evaluated, determining that in order to achieve the proposed objectives, the *implementation* of a new distribution must be carried out in the production plant, relocating the die cutting machine in a strategic way, continued to this, the results obtained are analyzed, the impact it can have on the company and the new distribution model is proposed.

Keywords: Plant distribution, production plant, productive process, implementation

Glosario

Máquina troqueladora: Tiene como objetivo el corte de placas para crear piezas con diferentes formas geométricas, es utilizada en la industria manufacturera.

Layout: Es el diseño de ciertos productos y servicios en sectores y puntos de venta en una determinada compañía.

Mitigar: Hacer que algo sea más leve y reducir algo que sea negativo.

Patentizar: Hacer algo de manera evidente.

Organigrama: Representación gráfica de la estructura de una empresa, en la cual se muestran las relaciones entre sus diferentes partes y la función de cada una de ellas, así como de las personas que trabajan en ésta.

Cronología: Determinar el orden temporal de los acontecimientos históricos.

Optimizar: Conseguir que algo llegue a la situación óptima o dé los mejores resultados posibles.

Garras: Marquilla que tiene un jean en la pretina.

Repujar: Trabajar una chapa metálica o una pieza de cuero con los instrumentos adecuados para que en una de las caras resulten figuras en relieve.

Malinca: Crema espesa de distintos colores para tapan las imperfecciones de ciertos materiales.

Ensamblar: Construir una cosa uniendo y ajustando perfectamente las piezas o elementos que la forman.

Embarreta: Untar de pega el material a utilizar.

Despuntar: Quitar, romper o gastar la punta a una cosa.

Fileteadora: Funciona con un mecanismo que permite entrelazar un hilo y dos hilazas.

Centrifugadora: Máquina que pone en rotación una muestra y que por fuerza centrífuga acelera la decantación de sus componentes o fases.

Delimitar: Determinar y marcar con claridad los límites de un terreno, o establecer los límites que existen entre dos cosas.

Sistemática: Sistema o método con que se clasifica algo.

Optimización: Acción de buscar la mejor forma de hacer algo.

Consecución: Es acceder, recibir u obtener aquello que se busca.

Introducción

Una distribución en planta consiste en distribuir de manera óptima todas las áreas o departamentos que intervienen en un proceso productivo, en búsqueda de la economía de factores como, por ejemplo: espacio, tiempo y productividad; por lo tanto, una buena distribución en planta integra los factores que influyen dentro de las actividades de la empresa como lo son: factor humano, materiales y maquinaria.

Para el trabajo de grado “propuesta de mejora en el área de productividad de la empresa Articur LTDA”, se conoció la importancia de las herramientas usadas y aprendidas durante la carrera, dichas herramientas se aplicaron al identificar que en la empresa no existe un buen aprovechamiento del espacio con el que cuenta la planta de producción, debido a esto sus niveles de producción no eran elevados y sus empleados acarreaban problemas en su salud.

Es por ello, que se planteó como objetivo principal proponer mejoras en el área de producción para incrementar los niveles de eficacia y efectividad en la empresa Articur LTDA, dónde se realizó una serie de análisis y tareas que ayudaron a buscar de manera estratégica las soluciones que pudieron ayudar a que el problema no se siga presentando en la empresa, y que adicionalmente, los empleados gocen de un espacio adecuado para desempeñar sus actividades y más beneficioso para su salud.

En la metodología del proyecto se realizan varias etapas con el fin de alcanzar el objetivo; como primero se realizaron encuestas a varios trabajadores de la empresa con el fin de conocer su opinión frente a su situación actual, donde en su mayoría se inclinaron a favor de una nueva propuesta de distribución en planta, como segunda etapa se lograron evidenciar cuáles eran las falencias en la distribución actual de la empresa y cuál sería la mejor opción para contrarrestarlas.

Posterior a estas etapas, se realiza una planificación estratégica para intervenir en el problema que se analizó, de tal manera que no afecte sus procesos productivos actuales y los que están próximos a realizarse, por el contrario, se realizan con el fin de mejorar la agilidad y proactividad

con la que se realizan las diferentes actividades dentro de la planta de producción, seguido a esto, se propone a la empresa las mejoras estipuladas para su estudio y aplicación.

Como resultado al estudio realizado, se propone realizar una distribución en la planta de producción de la empresa Articur LTDA, como primero se analizan las respuestas de los trabajadores frente a la nueva propuesta, en su mayoría optaron porque sería la mejor opción, ya que las máquinas estarían a un mejor alcance beneficiando los procesos productivos de la empresa

Se analiza el Layout actual de la empresa y se realiza uno nuevo, realizando cambios en el área de producción; la máquina troqueladora que es considerada como la más usada por los operarios, se reubica en la parte central de las áreas operacionales, con esto se logra aumentar los niveles de excelencia y rendimiento, logrando la optimización de los procesos y rentabilidad de la empresa.

Para medir los resultados que se esperan tener después de haberse implementado la nueva distribución de la planta de producción, se realizan las respectivas comparaciones mediante una tabla, donde se evidencia la cantidad de productos terminados al día, antes de realizarse la mejora, comparado con los productos terminados que se producen al día, después de haberse implementado dicha propuesta.

Como resultado final, se puede evidenciar el aprovechamiento del espacio de las áreas productivas, la eliminación de los desplazamientos innecesarios, la ganancia de tiempo para incrementar la productividad de la empresa, la simplificación de tareas, eludir tiempos muertos, eliminar cuellos de botella y evitar enfermedades musculoesqueléticas a los trabajadores.

1. Problema

1.1 Planteamiento del problema

Artículos de cuero LTDA, es una empresa dedicada al desarrollo de artículos de cuero de alta calidad, combinada con una amplia trayectoria en su manufactura de artículos de cuero desde 1978, se diferencia de otras entidades por su diseño, calidad y servicio. Se encuentra ubicada en el municipio de Guarne Antioquia en la Autopista Medellín–Bogotá km 30 Vereda Bellavista.

Actualmente en la empresa se vienen presentando una serie de problemas relacionados con la disposición de maquinaria que están afectando directamente el rendimiento de los procesos productivos y con consecuencia en los estados financieros de la empresa. Se evidencia que la empresa carece de la maquinaria necesaria para llevar a cabo los procesos productivos de forma rápida y esto hace que la producción disminuya notablemente.

La máquina troqueladora es fundamental para el desarrollo del producto, sin embargo, la empresa cuenta con dos pisos en donde cada uno cuenta con solo una máquina de éstas, y en cada uno de ellos se realizan aproximadamente de tres a cinco operaciones diferentes en donde cada producto en proceso debe pasar por la única máquina troqueladora que hay. Esto hace que los procesos sean un poco más demorados ya que se podría llegar a obtener un 100% o incluso más de los productos esperados en cada una de las áreas por día si hubiese otras dos máquinas para las demás operaciones, pero se terminan sacando aproximadamente un 40% del total de los productos.

Adicionalmente, la empresa también cuenta con problemas de distribución en la planta, ya que los operarios deben desplazarse aproximadamente nueve metros, con grandes cargas, para llevar los productos hasta el punto en donde se encuentra ubicada la máquina para que pasen por los procesos necesarios para su elaboración, esto además de generar una gran pérdida de tiempo para la empresa, genera problemas de salud en los empleados.

Por otro lado, también existen problemas con los insumos o materia prima, ya que el proveedor que abastece la empresa entrega aproximadamente un porcentaje del 10% en productos defectuosos o que no siguen los lineamientos pactados en el contrato lo que, a su vez, genera una gran pérdida de dinero y tiempo a la empresa ya que se devuelven muchos productos que no se pueden vender precisamente por este tipo de fallas en la materia prima.

1. 1.2 Formulación del problema

¿Cómo mejorar la productividad de la empresa Artículos de cuero LTDA atendiendo todos los factores para potenciarla, evitando las circunstancias que lo están impidiendo?

2. 1.3 Diagrama causa y efecto

Situación	Posibles	Efectos	Pregunta	Objetivo
-Baja productividad debido a problemas organizacionales y administrativos de la empresa	Falta de maquinaria. Mala distribución en planta. Mala gestión del pedido de los productos.	Disminución de la producción. Problemas de salud Poca eficacia y eficiencia en cuanto a los procesos productivos y personal a cargo.	¿Si se llegase a realizar una mejor distribución en planta, la productividad de la empresa se vería favorecida?	Plantear propuestas de mejora en el área de producción para incrementar los niveles de eficacia y efectividad dentro de la empresa Articulur LTDA.

Con el propósito de brindar un panorama más amplio frente al problema motivo de la presente investigación, se han abordado algunos ejemplos de empresas que pasaron o evidenciaron situaciones similares, para tener mejores elementos de juicio y poder brindar la mejor opción a la compañía ARTICUR LTDA en la problemática que viene presentando; en ese orden de ideas, se consultaron los siguientes casos con su respectiva literatura.

➤ Problemas de producción en la empresa CALZADO VILOVER.

Empresa dedicada a la fabricación de calzado de piel con diferentes suelas para cada uso, se encuentra ubicada en León Guanajuato, México, con más de 60 años de experiencia en el mercado, brindando seguridad y comodidad para llevar a cabo las actividades de los empleados durante la jornada laboral.

En este proyecto se pudo identificar que las principales causas o problemas que afectan de manera directa a la productividad y lo que los llevó a la conclusión de que realmente necesitaban mejorar los procesos productivos fueron los costos derivados por el cuello de botella, las distribuciones en la planta que de alguna forma generaba gran pérdida de dinero y tiempo y los desperdicios excesivos de material. (Quiroga & Aguirre, 2015)

De acuerdo con el estudio de tiempos y movimientos, se pudo concluir que se podían crear células de trabajo, las cuales disminuirían los tiempos de producción. Por otra parte, con base en el estudio del lugar de trabajo, en una estación destinada para este, se determinó eliminar algunas operaciones manuales repetitivas con lo que se aumentó la productividad en más de un 50% y se estableció un sistema de reciclaje de material. Con todas estas soluciones se pudo aumentar en gran medida la productividad de la empresa en general (Quiroga & Aguirre, 2015)

➤ Problema de productividad en la empresa FACOPA.

Empresa dedicada a la fabricación artesanal de hornos industriales, se encuentra ubicada en Cuenca, Ecuador, donde diseña, fabrica y comercializa maquinarias y equipos industriales dirigidos para los sectores económicos, con una trayectoria de 50 años de experiencia.

El problema en este caso, es sobre una fábrica llamada FACOPA que elabora hornos industriales. Actualmente en la empresa se han generado problemas en cuanto a la fabricación de los productos, lo que ha estado ocasionando molestias e incomodidad en el ambiente de trabajo. Se han incrementado los tiempos de fabricación de los productos por lo cual los costos de estos también han tenido que incrementarse, esto hace que tanto los empleadores como los trabajadores estén en constante conflicto. (Curillo, 2014)

Algunos problemas que pueden observarse en la empresa son la poca organización del trabajo, falta de supervisión y de control en los procesos, demora en la realización de sus productos, disminución en la calidad de los productos, demora en la entrega de los productos a los clientes, lo que a su vez genera clientes insatisfechos, incremento en los costos de cada producto, decremento en las ventas, descontento de los empleadores, mala disposición y utilización del espacio (Curillo, 2014)

Para dar solución a este problema, se realizó un plan de acción que permitió mejorar la situación actual de la empresa, se utilizaron herramientas que permitieron medir un mejor desempeño y eficacia en la productividad como, por ejemplo: Diagrama de causa y efecto para identificar posibles causas, diagrama de flujo de procesos, una entrevista para buscar opiniones acerca de las condiciones actuales y posibles propuestas de mejora, se realizó un número de observaciones para conocer a fondo los procesos de la empresa e identificar procesos repetitivos e innecesarios que se pueden eliminar y finalmente también se realizaron informes de gerencia tanto mensuales como anuales donde se detallan las actividades a realizar con los respectivos tiempos de ejecución así como los presupuestos requeridos y programas de acción. (Curillo, 2014)

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Plantear propuestas de mejora en el área de producción para incrementar los niveles de eficacia y efectividad en la empresa Articur LTDA.

4. 2.2 Tabla de actividades y objetivos específicos

Actividades	Objetivo
1. Identificar las falencias en la empresa Articur LTDA.	Evidenciar estrategias de mejora continua en el campo de la producción.
2. Realizar Layout de distribución actual en la planta.	
3. Realizar encuestas para conocer la dificultad que presentan para sacar rápido la producción.	
6. Establecer un diagrama causa-efecto como herramienta de análisis para saber los motivos o causas que originan el problema.	
7. Generar estrategias o planes a usar para mitigar el problema.	

Actividades	Objetivos
4. Proponer estrategias en la planta de producción para reducir tiempos y mejorar la producción.	Proponer métodos y sistemas de trabajo para aumentar la productividad y de la misma manera reducir costos y tiempos.
5. Evidenciar los procesos que se realizan en la parte administrativa de la empresa.	
8. Sugerir un nuevo modelo de distribución en planta.	

Actividades	Objetivo
3. Proponer nueva organización de labores y tiempos de cada empleado para incrementar la producción.	Plantear las mejoras y planificaciones tomadas en cuenta para intervenir en el problema que afecta directamente la productividad de la empresa.
4. Realizar Layout con la nueva propuesta de distribución en la planta.	
5. Proponer una distribución en planta para disminuir recorridos innecesarios y mejorar la productividad.	
6. Establecer un orden cronológico para influir en el problema de manera ordenada y sin alterar el proceso productivo.	

3. Justificación

El proyecto nace como requisito para optar el título Tecnóloga en Producción Industrial de la Institución Universitaria Pascual Bravo de la ciudad de Medellín, el mismo que implica adelantar una investigación en la empresa ARTICUR LTDA, relacionada con una serie de problemas en el proceso de producción y distribución en planta que están afectando la parte laboral y financiera de la misma.

La misma pretende hacerle a la empresa unas propuestas de mejora en el proceso productivo de la elaboración de sus productos para optimizar mucho mejor la capacidad instalada que actualmente tiene la misma, sugerir a la alta dirección el cambio de maquinaria para modernizar mejor dichos procesos y el rediseño de la distribución en planta que actualmente se tiene para que los operarios y demás empleados puedan movilizarse dentro de la planta con mayor seguridad y confort.

Se realizará un estudio donde se llevará un registro del funcionamiento de la máquina troqueladora, la cual es vital para los procesos productivos de la empresa; si antes se terminaba el día con un total del 40% de la producción, ahora con la nueva distribución de la maquinaria se podría terminar con el 85% y se podría llegar hasta el 100% con el buen ritmo de los trabajadores al desempeñar su labor.

Adicional, con la nueva distribución en la planta, mejorará notablemente la circulación en la misma de todos los empleados, los mismos se verán beneficiados evitando riesgos en su salud por las cargas y la lejanía de la máquina, la solución a esta problemática no sólo va a tener provecho en los trabajadores, sino que la empresa verá esos frutos y crecimiento de la producción.

La parte administrativa y financiera de la empresa es fundamental para que esta pueda tener bases sostenibles a largo plazo, de acuerdo a sus necesidades actuales; un factor importante que se debe mejorar es su estructura administrativa relacionada con la distribución y organización del trabajo y las tareas asignadas, además, ayudará así a mejorar la distribución de las funciones

específicas en cada área de trabajo, como por ejemplo la del supervisor que no está pendiente de las funciones de los empleados o del orden que deben tener para mejorar la producción.

De esta manera, como resultado final, se puede optimizar y regular los procesos en general para llegar a mejores resultados, saliendo beneficiados tanto la empresa por el aumento de la producción y los empleados por la comodidad al proponerse una nueva distribución en planta.

4. Marco contextual

Articur LTDA es una organización que se dedica principalmente a la fabricación de diferentes productos hechos de cuero como correas, bolsos, billeteras, tipos de calzados, etc. Se diferencia de las demás empresas no solo por su amplia gama de productos, diseños y calidad, sino también por el gran nivel de experiencia que ha adquirido a lo largo de los años.

Cabe mencionar que la empresa cuenta con dos pisos, y en cada piso existen diferentes estaciones y distintas máquinas (ver figura 1) por las cuales pasan hasta tres procesos diferentes al tiempo. Adicionalmente, las estaciones de trabajo o las diferentes áreas por las cuales es necesario que pase la materia prima, están distribuidas por toda la planta y se encuentran alejadas de donde los trabajadores cumplen su labor, esto hace que cada operario, una vez haya terminado el proceso de su estación, tenga que desplazarse a otra para llevar el artículo y de esta manera el producto en proceso cumpla con su ciclo de fabricación.

En el primer piso hay tres áreas de producción donde laboran aproximadamente 20 empleados con los productos de herrajes, garras y sandalias (ver figura 2). El entorno es bastante amplio lo que provoca que la máquina principal (troqueladora) esté dispersa al igual que los puestos de todos los trabajadores que allí laboran.



Figura 1. Planta de producción empresa Articur LTDA
Fuente. Fotografía de Maryely Berrio Villegas.



Figura 2. Elaboración de sandalias

Fuente. Fotografía de Maryely Berrio Villegas.

Allí estos artículos deben de pasar por diferentes procesos según el área, en el caso de herraje hay ocho empleados que desempeñan labores de vaciado, lavado y pulida, para el área de garras hay cuatro empleados que troquelan, repujan, felpean y aplican malinca para darle una mejor contextura a este artículo y quitar imperfecciones y para la parte de sandalias laboran ocho empleados, aquí se troquela la suela, se felpea, se embarreta con pega, luego pasa a la zona de ensamble y por último pasa a costura y pulida donde se le da la terminación al producto. En un turno donde cada empleado labora 10 horas se termina a diario la siguiente producción:

- Herrajes terminados: 7.000
- Herrajes en proceso: 2.000
- Garras terminadas: 3.000
- Garras en proceso: 5.000
- Sandalias terminadas: 2.000 pares
- Sandalias en proceso: 1.000 pares

A continuación, se presentan dos fotografías sobre los productos de herrajes y garras (ver figuras 3 y 4).



Figura 3. Herrajes

Fuente. Fotografía de Maryely Berrio Villegas.



Figura 3. Garras

Fuente. Fotografía de Maryely Berrio Villegas.

Se toma en cuenta los productos terminados y en proceso ya que en un día un solo empleado se puede destinar a hacer una sola tarea de las principales para la producción y desarrollo del producto, lo que hace coger ventaja a los demás empleados y que el producto al finalizar el turno quede empezado o sin terminar completamente.

En el segundo piso hay dos áreas de producción donde laboran 50 empleados para los productos de bolsos y correas, aquí el ambiente es amplio, iluminado y ventilado lo que permite un buen desplazamiento de los empleados hacia las maquinas requeridas.

En este espacio al igual como se mencionaba anteriormente se pasan por diferentes procesos para llegar al producto terminado, en el área de bolsos laboran 30 empleados que se encargan de cortar, troquelar y desbastar, luego el artículo se pasa a ensamble y se culmina el proceso llevándolo a costura y pulida, luego para el producto de correas trabajan 20 empleados encargados de cortar, desbastar, perforar, pintar, despuntar, marcar, ensamblar, coser y pulir el producto para llegar a su terminación final.

Cabe resaltar que, si bien son dos áreas de producción donde se trabajan los diferentes productos; cada área tiene puestos de trabajo separados donde se realiza cada proceso de forma independiente para cada uno de los productos, lo que incrementa el número de desplazamientos diarios para la rotación del artículo que se está fabricando.

Para los procesos planteados anteriormente, el empleado labora en un turno de 10 horas diarias y se termina con la siguiente información:

- Bolsos terminados: 0
- Bolsos en proceso: 500
- Correas terminadas: 5.000
- Correas en proceso: 7.000

El proceso de fabricación de bolsos es más extenso, lo que hace que en un solo día el producto no quede terminado en su totalidad, ya que las diversas operaciones por las cuales debe pasar un

bolso para quedar como producto terminado impiden que sea culminado en un solo día, por lo cual, para la fabricación de este producto se requiere mínimo dos días para que quede listo para la venta.

A continuación, se presentan tres fotografías sobre los productos de bolsos y correas (ver figuras 5 y 6).



Figura 4. Bolsos

Fuente. Fotografía de Maryely Berrio Villegas.



Figura 5. Correas

Fuente. Fotografía de Maryely Berrio Villegas.

Con estos datos son analizados, se evidencia que hay productos que tienen más procesos o transformación que otros, lo que hace que la producción de estos sea más compleja y lenta, y que se saquen menos productos terminados en la misma cantidad de tiempo.

Todos los trabajadores de la empresa están vinculados bajo un contrato a término indefinido y tienen turnos de lunes a viernes, de 7:00 de la mañana a 5:00 de la tarde, los sábados de 8:00 de la mañana a 1:00 de la tarde y los domingos no laboran.

Dentro de la empresa hay aproximadamente 50 máquinas, las cuales están distribuidas de la siguiente manera: en el primer piso hay 20 máquinas y en el segundo 30 máquinas, algunas de ellas son: fileteadora, plana, devastadora, ribeteadora, felpeadora, repujadora, dos agujas, rodos, fresadora, vibradora, centrífuga y troqueladora (ver figuras 6 y 7).



Figura 6. Centrífuga

Fuente. Fotografía de Maryely Berrio Villegas.



Figura 7. Máquina Troqueladora

Fuente. Fotografía de Maryely Berrio Villegas.

El almacenamiento de producto terminado de la empresa se encuentra situado en el segundo piso (ver figura 9), allí está la zona de cargue, empaque y despacho y la producción depende de las cantidades solicitadas por los clientes y se hacen por lotes y ordenes de pedido. Todos los productos se distribuyen nacional e internacionalmente, se exportan a países como Estados Unidos, Italia, México y se venden a las principales ciudades del país.

Por otra parte, en el segundo piso se encuentran las oficinas administrativas, donde están los departamentos internos encargados de gestionar el pedido de la materia prima y los insumos necesarios para la fabricación de todos estos artículos.



Figura 8. Almacenamiento de producto terminado
Fuente. Fotografía de Maryely Berrio Villegas.

5. Marco teórico

A continuación, se desarrolla un esquema que comprende el abordaje teórico sobre las diferentes categorías de análisis abordadas en la investigación, se consultaron varios autores a nivel nacional e internacional, que trabajan las categorías más importantes abordadas en la investigación, a la vez que brindan guías de cómo abordar una investigación de este tipo.

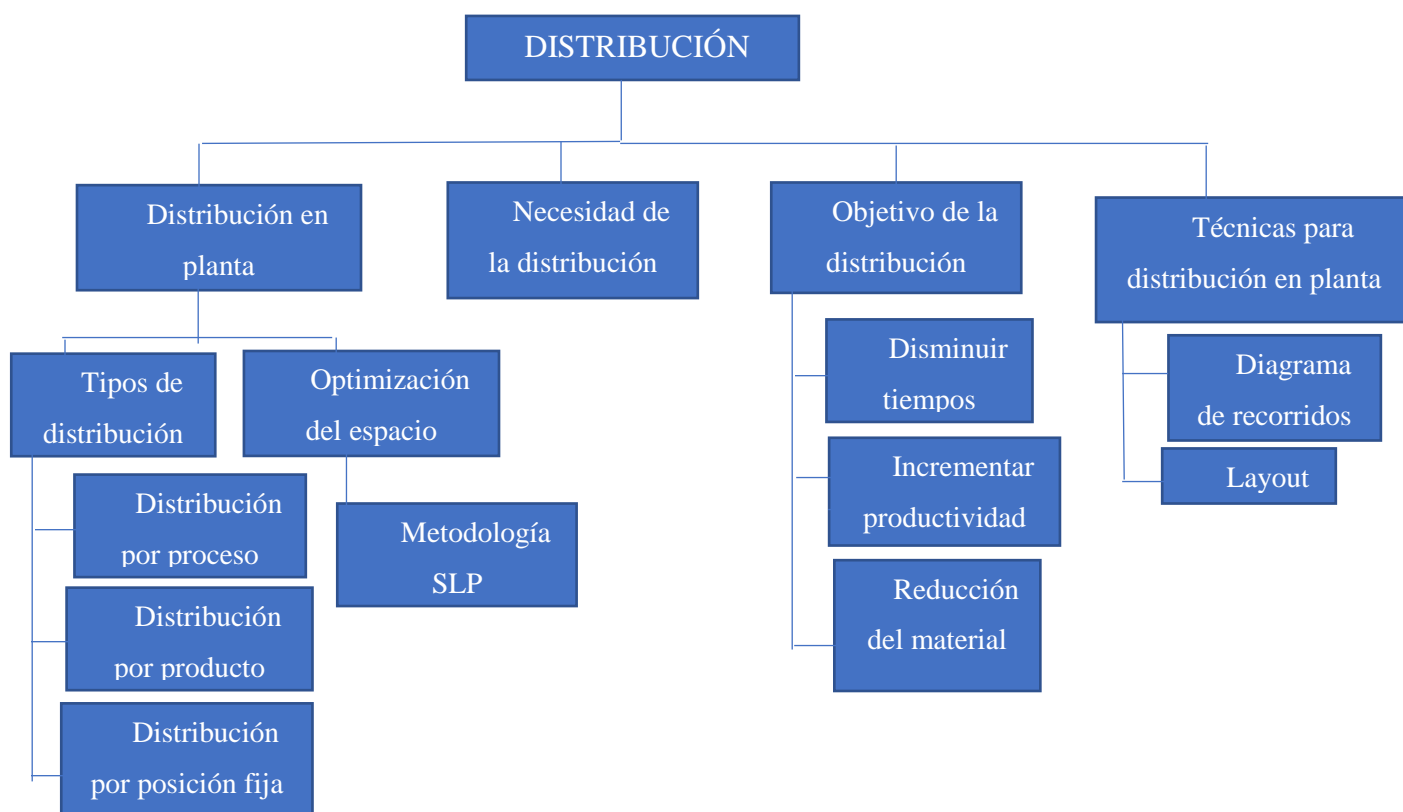


Figura 9. Esquema de distribución
Fuente. Diseño de Maryely Berrio Villegas.

5.1 Diligenciamiento de las categorías de análisis

5. 5.1.1 Distribución.

5.1.1.1 Distribución en planta. Se basa principalmente en la distribución y ordenación de los espacios dentro de la empresa que se utilizan para la elaboración de los productos y la estructura de los diferentes departamentos que la componen.

La distribución en planta evoluciona a medida en que pasa el tiempo de la empresa, esto produce que aparezcan a cambios en la producción o adiciones de máquinas y diferentes áreas, llegando al punto de que sea necesario interponer un nuevo planteamiento de distribución. Este se podría plantear en diferentes pasos:

- **Formular el problema de la distribución en planta.** Es necesario conocer las falencias que presenta la empresa y factores que influyan a realizar la distribución.
- **Analizar el problema del diseño.** Para lograr una buena distribución, es importante saber con cuanto espacio contamos para poder distribuir de manera estratégica todas las áreas y procesos productivos que se llevan a cabo para la producción.
- **Buscar distintas alternativas de diseño.** Es importante que contemos con diferentes métodos de planificación de distribución de planta para tener diversas formas de aplicación de esta.
- **Evaluar y seleccionar alternativas.** Luego de planear las diferentes estrategias de distribuciones, es importante tomar en cuenta varios factores que determinaran finalmente cual es la mejor opción para aplicarla a la planta de producción.
- **Llevar a cabo un seguimiento.** Al aplicar el método, es importante llevar un chequeo de acuerdo con la periodicidad que se vaya a manejar en la empresa para poder llevar un control y asegurarse de que el método si haya sido efectivo. (De la Fuente & Fernández, 2005)

6. 5.1.1.2 Tipos de distribución.

5.1.1.2.1 Distribución por proceso. Este tipo de distribución se basa en la unificación de la maquinaria y los servicios. Generalmente se emplea cuando los niveles de producción son bajos y los productos son desiguales, es decir se relacionan las pequeñas cantidades de producción y con la mano de obra cualificada. (De la Fuente & Fernández, 2005)

5.1.1.2.2 Distribución por producto. Se refiere a la secuencia de procesos por la cual pasa un producto para su fabricación, desde que se encuentra en materia prima hasta su transformación final en producto terminado. (De la Fuente & Fernández, 2005)

5.1.1.2.3 Distribución por posición fija. Es cuando el producto es demasiado grande y pesado, donde no hay forma de moverlo de una estación de trabajo a otra, entonces lo que se debe hacer es adaptar el proceso a producto. (De la Fuente & Fernández, 2005)

5.1.1.3 Optimización del espacio. Organización de los factores y elementos que intervienen en el proceso productivo de la empresa y a la delimitación de los espacios de las diferentes áreas de la empresa. Para una buena optimización del espacio se puede implementar la metodología SLP (Planificación sistemática del diseño). (Mejía, Wilches, Galofre, & Montenegro, 2011)

5.1.1.3.1 Metodología SLP. Según esta metodología, para lograr una buena optimización del espacio es necesario caracterizar y analizar los procesos de la empresa, definir los requerimientos iniciales y realizar el diseño de la distribución en planta y finalmente evaluar la propuesta en términos de costos.

Se realizan cuatro pasos para la aplicación de esta metodología SLP:

- Analizar la relación de actividades.
- Construir un diagrama adimensional de bloques.
- Realizar diagrama de la relación de recorridos y actividades.
- Realizar diagrama relacional de espacios. (Sánchez, 2020)

5.1.1.4 Necesidad de la distribución: El entorno en las empresas cada vez es más competitivo, por ello se debe evaluar cada detalle que acontece a la empresa y la producción para verificar la necesidad de una buena distribución en planta.

Detalles como con qué estamos produciendo, cómo lo estamos haciendo y cuáles son los motivos que reducen la productividad, van de la mano con el desequilibrado o un proceso no adecuado en la distribución de la planta, causas que reducen nuestras capacidades y productividades, impidiéndonos conseguir el mejor funcionamiento de nuestro proceso y de nuestras instalaciones. (Perez, 2016)

7. 5.1.1.5 Objetivos de la distribución.

5.1.1.5.1 Disminuir retrasos: Gracias al buen balance y una buena distribución es posible que los materiales, máquinas y colaboradores no tengan que esperar para empezar a hacer el proceso (Salazar, 2019)

5.1.1.5.2 Incrementar productividad: Debido a la buena distribución en los procesos productivos se puede lograr minimizar movimientos y así mismo la productividad general. (Salazar, 2019)

5.1.1.5.3 Reducción del material en proceso: Al disminuir las distancias y al generar secuencias lógicas de producción a través de la distribución, el material permanece menos tiempo en el proceso. (Salazar, 2019)

5.1.1.6 Técnicas para la distribución en planta.

5.1.1.6.1 Diagrama de recorridos: Todas las empresas presentan diversos problemas de distribución, donde para ello se proponen mejoras utilizando herramientas de ingeniería industrial para dar una mejor continua a la distribución. El diagrama de recorridos permite hacer una correcta recolección de datos para analizarlos y dar propuestas a los problemas actuales de la empresa. (Ospina, 2016)

Al realizar una distribución en planta es necesario tener en cuenta los diagramas de recorridos y sus resultados, ya que son de mucha ayuda para la distribución. Los pasos o fases que se toman en cuenta para comprobar que un diagrama de recorridos fue aplicado de manera correcta son:

8. Los trabajadores de las diferentes áreas podrán estar en mejores condiciones para ejercer sus responsabilidades y cumplir con las tareas asignadas por el estudio de tiempos y recorridos efectuados.
9. Se reducen distancias de recorridos para la fabricación del producto que se esté desarrollando.
10. Con el ahorro de recorridos, los empleados pueden requerir menores esfuerzos según la labor que desempeñen.
11. Se pueden fijar áreas específicas para las diferentes labores de la empresa, mejorando así la fluidez del producto que se están desarrollando. (Bonilla , 2015)

5.1.1.6.2 Layout: En este podemos disponer de maquinaria, materia prima y mano de obra para la fabricación de un producto. “La implementación del mejor tipo de Layout es clave para reducir costos de producción y aumentar la productividad, con máxima eficiencia” (Castaño, 2019)

Para la realización de este, se deben tener en cuenta varios aspectos importantes como, por ejemplo:

1. Estudio de procesos
2. Localizar las improductividades dentro de la planta
3. Conocer a detalle la distribución y el espacio del equipamiento
4. La finalidad es reducir el desplazamiento
5. Un buen ordenamiento interno. (Altertecnia , 2018)

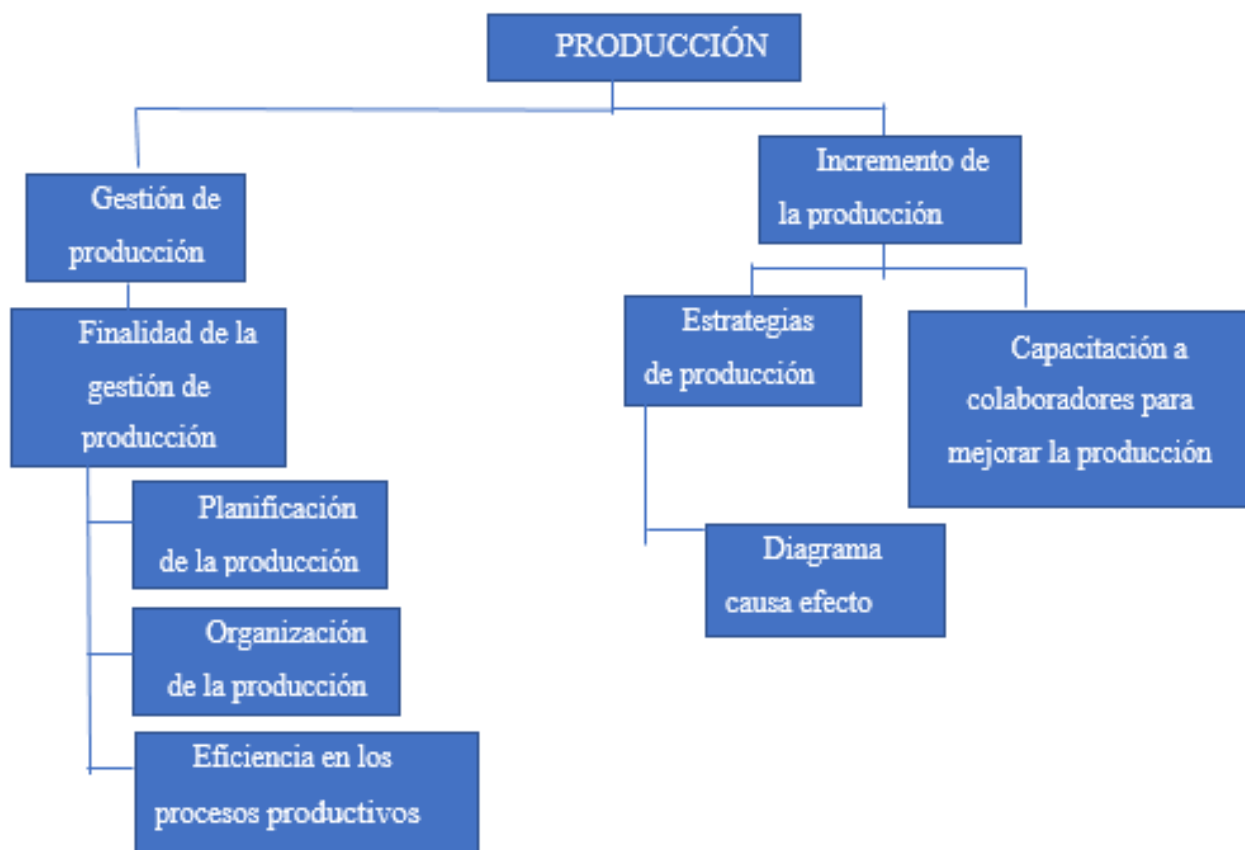


Figura 10. Esquema de producción
Fuente. Diseño de Maryely Berrio Villegas.

5.1.2 Producción.

5.1.2.1 Gestión de producción.

5.1.2.1.1 Finalidad de la gestión de producción: Un plan de gestión de la calidad se propone para la mejora en el área de producción de la empresa que se esté desarrollando, en esta consulta el plan de gestión de calidad se basó en la norma ISO 9001:2015, que es un estándar reconocido internacionalmente, que tiene como finalidad mejorar el área de producción de la empresa, asegurando la calidad de sus productos para diferenciarse y obtener una ventaja competitiva y comparativa en referencia a sus competidores. (Ramos , 2017)

5.1.2.1.2 Planificación de la producción: La planificación de la producción es vista como la adquisición de los recursos y materiales, así como las actividades de producción, donde se requiere la transformación de materiales en la unificación de productos terminados.

El en ambiente industrial los problemas van dirigidos en el campo que se requiere una decisión sobre el tamaño de la producción perdida que es manufacturada o procesada, sobre el tiempo en el cual tal pérdida debe ser producida y a menudo sobre la máquina en producción. (Poche & Wolsey, 2006)

5.1.2..3 Organización de producción: Es de suma importancia tener presente en todo momento la secuencia de un proceso productivo, ya que todo lo que se hace en el mismo puede realizarse en cualquier momento, se debe tener un orden mediante unos criterios: la calidad, el ahorro, equilibrio, etc. (Garcia, 1998)

5.1.2.1.4 Eficiencia en los procesos productivos: En una empresa industrial es de suma importancia el indicador de eficiencia, ya que nos da a conocer el nivel de utilización de las instalaciones de producción para la elaboración de productos, así mismo la pérdida de eficiencia equivale a la capacidad mal utilizada de la producción de la empresa. (Fucci, 2016)

5.1.2.2 Incremento de la producción.

5.1.2.2.1 Estrategias de producción: Indica que las estrategias pueden ser promocionadas a través de la utilización de herramientas y técnicas, primero partiendo del principio de que el sistema de gestión de la calidad es un fortalecimiento del sistema de gestión, y como tal los aspectos de la organización y gestión deberán ser tomados de una forma metodológica y sistemática. Es importante validar e identificar los factores críticos para el éxito de la implementación de una estrategia de producción, proponiendo que toda transformación en el sistema de producción deberá estar anticipado por una actuación atenta al nivel del diseño y proyecto. (Cruz, 2004)

5.1.2.2.2 Diagrama causa efecto: Este diagrama es utilizado como un método de mejora continua de la calidad, indicando un marco de planificación, seguimiento y evaluación de las

medidas de mejora de la calidad de la organización. Un diagrama de causa y efecto se utiliza a menudo en la gestión de la calidad en las industrias manufactureras, éste fue creado con el objetivo de identificar y agrupar las causas que generan un problema de calidad.

(Hekmatpanah, 2011) Sostiene que: "Gradualmente, el método también se utilizó para agrupar en categorías las causas de otros tipos de problemas que enfrentaba una organización. Esto hizo que el diagrama de espina de pescado se convirtiera en un instrumento muy útil en la etapa de identificación de riesgos".

5.1.2.2.3 Capacitación a colaboradores para mejorar la producción: Es importante que el personal de una empresa se encuentre bien capacitado para que la compañía tenga un gran nivel de competitividad y lograr obtener buen desempeño que la lleve a la excelencia operacional (Fleitman , 2013)

6. Diseño metodológico

6.1 Tipo de investigación y enfoque.

El enfoque del proyecto es cualitativo, es decir, se refiere a información recolectada no numérica basada en un problema de distribución en planta en la empresa Articur LTDA, dónde a través de textos científicos se analiza y se recolectan soluciones a problemas específicos.

El tipo de investigación a emplear es la aplicada, ya que se usan teorías de la ingeniería industrial para solucionar problemas. A su vez, según el nivel de conocimiento de este proyecto, se soporta en una investigación de tipo explicativa ya que se analiza la problemática de la empresa y el motivo por el cual se está presentando; por último, se usa la investigación de campo, pues se realizan investigaciones dentro de la empresa en donde se observa directamente el problema.

6.1.1 Primera etapa

Encuesta a los operarios de la planta de producción de la empresa Articur LTDA.

Primero es necesario tener en cuenta la opinión de los operarios de la empresa ya que son los que se verán directamente impactados respecto a los cambios que se realicen dentro de la planta de producción, ya sea en la distribución en planta o en la inversión en nueva maquinaria.

Para esto, se aplica una encuesta mediante un formato en donde van a tener la posibilidad de responder si están o no de acuerdo, qué piensan al respecto y cómo van a influir estos cambios directamente en ellos.

6.1.2 Segunda etapa

Evidenciar falencias en la distribución actual de la planta de producción de la empresa Articur LTDA. Se van a evidenciar algunas falencias que tiene la empresa al momento de producir sus productos y, para esto, según algunas fuentes, el Layout podría ser una herramienta muy útil al momento de hacerlo.

El Layout ayudará a identificar donde se están presentando los cuellos de botella o tiempos muertos dentro de la operación y en qué puntos operacionales la planta carece de maquinaria, ya que este permitirá tener una perspectiva más amplia y detallada de las áreas y los procesos productivos que se llevan a cabo en la planta de producción.

6.1.3 Tercera etapa

Realizar una planificación estratégica para intervenir en el problema que se está presentando en la empresa Articur LTDA. En esta etapa, se va a proponer una nueva distribución en la planta de producción utilizando un nuevo Layout, en donde se va a tomar en cuenta cada factor determinante.

La nueva estructura de planta va a tener como objetivo acabar con los tiempos muertos, cuellos de botella y carencias de maquinaria reubicando cada área operacional de manera estratégica.

El software que se va a utilizar para la realización del Layout será AutoCAD puesto que, además de ser un software no tan complicado, tiene las funciones necesarias para poder hacerlo.

6.1.4 Cuarta etapa

Proponer mejoras dentro de la planta de producción de la empresa Articur LTDA. Cuando se haya realizado todo el estudio de la planta, y haber identificado bien cuáles son los puntos estratégicos, se procederá a realizar la propuesta de la nueva distribución de las áreas de producción.

Se va a estar llenando un formato en donde se va a poder comparar las unidades que están saliendo cada mes con las que salían antes de realizar la distribución en la planta, y de ésta manera asegurar que la propuesta de nueva distribución o reubicación de la planta esté funcionando efectivamente.

7. Layout actual de la empresa Articur LTDA

A continuación, se muestra el Layout actual de la empresa del segundo piso donde se centra el problema presentado en el proyecto, allí se evidencia claramente la distribución de cada área de producción por las cuales deben pasar ambos productos (correas y bolsos) para llegar a su terminación final, cabe resaltar que la planta de producción cuenta con sus respectivas señalizaciones como: ruta de evacuación principal y alterna, áreas restrictivas, puntos de encuentro y extintores.

En la parte exterior de la planta de producción se tiene marcadas las diferentes salidas por medio de escaleras que dirigen a la salida a la empresa; adicional ésta cuenta con un entorno rural, donde no hay comercio a sus alrededores y se cuenta con un ámbito tranquilo.



Figura 11. Layout actual de la empresa
Fuente. Fotografía de Maryely Berrio Villegas.

8. Instrumentos para la recolección de información primaria utilizados

8.1 Encuesta: “Es aquella que permite dar respuestas a problemas en términos descriptivos como de relación de variables, tras la recogida sistemática de información según un diseño previamente establecido que asegure el rigor de la información obtenida”. (Tamayo, 2008)

Este instrumento se ha definido para recoger información relevante de seis personas que laboran como operarios en la planta de producción en la empresa Articur LTDA, operando distintos tipos de maquinaria como: troqueladora, repujadora, plana, fileteadora, remachadora y desbastadora, con el propósito de recibir información primaria relevante para el desarrollo de la investigación que actualmente se adelanta.

La encuesta fue de tipo investigativa ya que se obtuvo información del problema de la distribución en planta dentro de la empresa, donde se recopilaron los diferentes puntos de vista de algunos operarios, lo que permitió tener una visión más amplia sobre la importancia de la implementación de soluciones al problema central de la planta de producción.

8.1.1 Hallazgos del instrumento encuesta aplicado a los operarios de la empresa Articur LTDA.

En la encuesta aplicada (ver anexo 2) se pueden notar los diferentes puntos de vista que tienen los seis operarios de las diferentes áreas de producción, donde unos no están completamente de acuerdo con los posibles cambios que pueden mejorar los procesos productivos dentro de la planta de producción, esto es debido a que los operarios tienen diferentes puestos de trabajo y distintas condiciones físicas, para explicar de manera más detallada las respuestas dadas por los trabajadores se analizará cada una de las preguntas.

Se considera que la distribución actual de la planta de producción no se encuentra de manera adecuada, debido a que hay poca optimización del espacio, debido a que la empresa cuenta con un espacio amplio donde las máquinas y puestos de trabajo pueden ser acomodados de manera estratégica para evitar recorridos innecesarios y constantes que provocan tiempos muertos en la

producción y agotamiento de los trabajadores, adicional se evidencia una excesiva producción de materiales en proceso, que acarrea problemas como falta de orden y colocación incorrecta de los productos que se están trabajando.

La planta de producción cuenta con diferentes tipos de máquinas necesarias para la realización de los diferentes productos que produce la empresa, si bien al realizar la encuesta en su mayoría indicaron que tal vez si cuentan con la maquinaria necesaria para realizar sus labores diarias, pero que no están protegiendo su seguridad en todo momento, ya que los largos desplazamientos que se deben realizar diariamente para llevar los productos en proceso hasta la máquina troqueladora, provoca que terminen sus largos turnos de trabajo con mucho agotamiento físico y estrés, por otra parte, se tuvo en cuenta la opinión de otros operarios que indican no contar con un equipo necesario para desempeñar su trabajo de manera eficiente y protegiendo su seguridad, refieren que los largos desplazamientos que deben hacer no solo hace que ellos sufran de riesgos de agotamiento, sino también que la producción disminuya por los tiempos muertos que se generan al realizar recorridos innecesarios.

Una nueva distribución de la maquinaria de la planta de producción se podría considerar necesaria para acabar con la baja productividad y tiempos muertos, los operarios indican que efectivamente el problema nace con el distanciamiento de la máquina troqueladora hasta donde se encuentran ubicados sus puestos de trabajo, puesto que el trayecto que realizan diariamente evita la rapidez de los procesos y la terminación del turno laboral con productos terminados, adicional un operario sostiene que el nuevo acomodo de las máquinas más frecuentes de la planta de producción sería innecesario, ya que la rapidez de su trabajo no influye en las distancias que hay entre máquinas, sino en el rendimiento de cada trabajador, esta persona encuestada sostiene que hay personas que no cumplen sus funciones adecuadamente y éste problema es el que retrasa los procesos productivos.

En la identificación del tiempo que tardan los operarios de producción en trasladarse hasta la máquina troqueladora se nota variabilidad de sus respuestas, esto debido, a que todos tienen diferentes funciones o roles dentro de la planta de producción lo que hace que estén ubicados en áreas separadas, haciendo que unas estén menos cercanas a la máquina principal que otras,

además la variabilidad de esos tiempos también depende de la condición física del trabajador, por ejemplo, un trabajador cuenta con una condición limitada de movilidad, las mujeres de mayor edad tienen más problemas para realizar desplazamientos y los trabajadores que llevan más años en la empresa tienen problemas en la columna por los movimientos repetitivos y largos desplazamientos que realizan diariamente.

La compra de una nueva máquina troqueladora para facilitar los procesos productivos no convence totalmente a los operarios, refieren que tal vez la implementación de una nueva máquina troqueladora sea de ayuda para alcanzar los objetivos propuestos de producción como también disminuir el esfuerzo, pero no acabaría con los posibles riesgos de salud que pueden tener algunos por su edad, ya que las grandes cargas no ayudan al operario independiente de si la máquina se encuentra cerca de su puesto o no, de igual manera, también consideran que así se obtenga una nueva máquina troqueladora y se reduzca el esfuerzo por desplazamiento no se alcanzarán los objetivos de producción debido al mal desarrollo de las tareas de algunos operarios, ya que no todos trabajan correctamente y esto causa que se realicen reprocesos constantemente, la mayor parte de los operarios encuestados mencionan que sería viable la implementación de la nueva máquina troqueladora, debido a que se recortarían evidentemente los desplazamientos que están haciendo que se pierda tiempo útil para producir, además de que al encontrarse en mejores condiciones de trabajo rendirán más, sin tanto agotamiento físico y con más energía para producir y alcanzar los objetivos propuestos de producción.

Al finalizar la encuesta aplicada a los operarios de la planta de producción, estuvieron totalmente de acuerdo con que la mejor opción sería la reubicación de una nueva máquina troqueladora para acabar con los cuellos de botella que se presentan, ya que en muchas ocasiones la planta de producción funciona de manera ineficiente, o a un bajo nivel de productividad, causando como consecuencia un retraso importante en las operaciones y limitando a su vez el resto de las etapas en la cadena de producción, ya que como los diferentes productos deben pasar por diferentes áreas, en las cuales la mayoría deben usar la máquina troqueladora para su terminación se retrasan los procesos debido a su lejanía.

8.2 Segundo instrumento aplicado.

8.2.1 Entrevista: Es una de las técnicas más utilizadas en la investigación. Mediante ésta una persona (entrevistador), solicita información a otra (entrevistado). La entrevista puede ser uno de los instrumentos más valiosos para obtener información, se puede definir como “el arte de escuchar y captar información” (Münch, 1998)

Este instrumento se ha aplicado para analizar información relevante de una supervisora de la planta de producción. La entrevista fue realizada a la operaria Dora Sepúlveda, supervisora del área de producción de la empresa Articur LTDA, con el fin de conocer de manera más detallada qué piensa sobre la propuesta de la nueva distribución en la planta (ver anexo 1).

8.2.2 Hallazgos del instrumento entrevista aplicado a supervisora de la empresa Articur LTDA.

La entrevistada considera que la distribución actual de la planta de producción no está favoreciendo a los trabajadores para desempeñar sus actividades de manera óptima y menos de manera segura, ya que no se está terminando el turno con la producción planificada y los procesos de cada producto están quedando con muy pocos avances, igualmente pasa con la seguridad de los trabajadores, que se está viendo afectada debido a las grandes cargas y largos recorridos en su desplazamiento para dirigirse a la máquina troqueladora, la cual es necesaria para la realización del producto.

Afirma asimismo que, con una nueva distribución de la maquinaria en la planta, tal vez se incrementaría la producción y al mismo tiempo la rentabilidad de la empresa, pero hay un factor que interviene en la producción de la empresa, que no está relacionado con su distribución actual, la supervisora argumenta que el empeño y actitud de los trabajadores al realizar sus tareas es lo que más influye en los procesos productivos, ya que varios de ellos no cumplen con sus tareas asignadas y no realizan los procesos con la efectividad que se requiere para alcanzar los objetivos propuestos.

Consideran asimismo, que la empresa no cuenta con la maquinaria suficiente para cumplir con los objetivos de productividad diarios, el principal problema que causa los bajos niveles productivos son los tiempos muertos que pasan los trabajadores de algunas áreas al esperar que el proceso que se está realizando actualmente en la máquina troqueladora sea terminado para luego continuar con su cadena de productividad, por lo que consideran necesario la implementación de nueva máquina troqueladora o una nueva distribución de la misma.

La consideración que se tiene con los empleados respecto a largos desplazamientos para llegar a la ubicación de cada una de las máquinas es nula, debido a que la empresa siempre se ha concentrado más en la producción que en la seguridad de sus propios trabajadores, la persona encargada de SST hace caso omiso a las condiciones físicas del trabajador y la dificultad para desplazarse entre puestos de trabajo, por ello, se ven casos donde los trabajadores bajan su rendimiento productivo debido a la fatiga que esto les genera.

Para finalizar, la propuesta de implementación de la nueva distribución en la planta de producción fue positiva, se considera que sería la mejor opción para empezar a notar cambios en las grandes cantidades de producción que se han solicitado últimamente, que además de incrementar los niveles productivos, se trabajará con más eficiencia los procesos que componen la terminación de un producto, sin dejar atrás la seguridad del trabajador, donde se evitarán riesgos en la salud y mejorará el ritmo de producción debido al recorte de los recorridos innecesarios.

9. Resultados

A lo largo del desarrollo de este proyecto investigativo para optar por el título de tecnóloga en producción industrial, se presentan los resultados obtenidos después de haber propuesto una nueva distribución en la planta de producción de la empresa Articur LTDA, a continuación, se desglosan unos ítems que ayudarán a entender de manera más óptima los resultados obtenidos.

9.1 Información recolectada

El trabajo presentado se llevó a cabo con el fin de evidenciar qué factores determinantes causan la baja productividad, demora en los procesos productivos, recorridos innecesarios, cuellos de botella y agotamiento físico del trabajador, en las visitas realizadas a la empresa se observa que la empresa tiene una cadena de producción con varias áreas que desempeñan su labor para diferentes productos, la mayoría de éstos deben pasar por la máquina troqueladora, puesto que es la máquina principal para la fabricación de los productos que elabora la empresa.

Se analiza que el orden de la producción se realiza según el tipo de proveedor que está solicitando los productos y el tiempo que se le brinda para su entrega, es decir; si son clientes internacionales se les da más prioridad a los procesos ya que los tiempos de entrega son más reducidos debido al tiempo que tarda en transportar los productos hacia otro país, no obstante, la empresa igualmente cumple con sus responsabilidades con los proveedores nacionales sin tener retrasos en entrega de producción.

Se evidencia que en el segundo piso de la empresa es dónde laboran la mayoría de los empleados y donde se centra el problema principal de la mala distribución en la planta, los responsables de llevar a cabo los procesos productivos de bolsos y correas en este piso son 50 trabajadores, donde cada uno desempeña diferentes funciones y cada una de ellas contiene cierta dificultad o carga que provoca que los trabajadores terminen su jornada laboral con mucho agotamiento físico y mental.

La troqueladora es máquina principal de la empresa, encargada de realizar el corte a la materia prima para dar forma a los diferentes productos que la empresa fabrica, se evidencia que está muy alejada de la mayoría de los operarios, lo que ocasiona los problemas mencionados anteriormente.

9.2 Encuesta a los trabajadores de la planta de producción y entrevista a supervisora

Las encuestas realizadas a algunos trabajadores de la empresa Articur LTDA, fueron de gran ayuda e influencia para obtener una visión más profunda del problema en la distribución de la planta de la empresa, gracias a esta herramienta se consigue información destacada para identificar la manera en que se desarrollan los procesos productivos dentro de la empresa, así mismo se evidencian los roles y tipos de trabajo que realiza cada trabajador.

En las entrevistas se pudo adquirir información acerca de la necesidad de realizar la nueva distribución para la máquina troqueladora identificando si era favorable o no para cada uno de los trabajadores de la empresa, dónde cada uno de ellos comparte su punto de vista y opinión de acuerdo a su labor y ubicación donde se desempeñan dentro de la planta de producción.

Si bien, los puntos de vista de los trabajadores en su mayoría apuntaron a implementar la nueva distribución en la planta realizando la reubicación de la máquina troqueladora, en su minoría mencionaron que el problema en su totalidad no se debía a ello, ya que muchos empleados no ejercen su labor correctamente, sin embargo, no dejaban de lado la lejanía que tienen con la máquina troqueladora, puesto que si es necesaria para la mayoría de los procesos productivos de la empresa.

Al concluir con la encuesta realizada se evidencia que al final todos los trabajadores se encuentran de acuerdo con la reubicación o nueva distribución de la máquina troqueladora, argumentan que se están viendo afectados debido a los recorridos innecesarios diarios que deben realizar para cumplir con sus funciones correspondientes.

Referente a la entrevista realizada a la supervisora del área de productividad, se termina de dar claridad de manera positiva a la necesidad de implementar una nueva distribución en la planta, cabe resaltar que no se propondrá de una manera general, ya que el resto de máquinas usadas por los operarios se encuentran bien ubicadas y a un alcance óptimo para su utilización, solo se reorganizará de manera estratégica la máquina troqueladora para perfeccionar los procesos productivos de la empresa y velar por el bienestar de los trabajadores.

9.3 Descripción y modificación del Layout actual de la empresa Articur LTDA

Con el fin de identificar como están conformadas las diferentes áreas de productividad de la empresa y así generar estrategias para hacer la nueva distribución en la planta, se describe a continuación los departamentos y zonas de trabajo, se encuentran las siguientes:

- Oficinas administrativas
- Área de muestras
- Área de informática y comunicación
- Comedor
- Despacho
- Área de operaciones

Las oficinas administrativas son cuatro, correspondientes a: gerencia, contabilidad, logística y diseño y jefe de producción y SST, se encuentran en la parte izquierda del segundo piso de la empresa, el área de muestras corresponde a un pequeño salón donde están algunos de los productos terminados que fabrica la empresa para presentar a los proveedores que la visitan, posteriormente se encuentra el salón del área de informática y comunicación, encargados de llevar un monitoreo y control de la operación de los servicios que presta la empresa, el despacho dónde se almacenan los productos terminados y el comedor que se encuentra sin división a las zonas mencionadas anteriormente.

Claramente la mayor parte de la empresa está destinada para el área de producción, la cual se divide en dos: área de bolsos y área de correas o cinturones, dentro del área de operaciones se

identifican las siguientes: pulido, costura, remache, desbaste y troquelado, corte, pintura, costura y ensamble.

10. Conclusiones

El desarrollo del presente trabajo de grado, se enfoca en realizar una propuesta para la implementación de una nueva distribución en la planta de producción, para ello se evaluó el Layout actual de la empresa y se construyó uno nuevo adecuándolo a la situación actual de la misma; de igual manera, los problemas de desplazamientos que se presentaban en ella, garantizando la seguridad de los trabajadores y el incremento de la productividad en los procesos productivos de los diferentes productos de la empresa.

Dando cumplimiento al objetivo principal del proyecto, mediante el desarrollo del mismo, se plantearon propuestas de mejora en el área de producción para incrementar los niveles de eficacia y efectividad dentro de la empresa Articur LTDA. Se propone una nueva distribución en planta, logrando un diseño de trabajo más seguro para los trabajadores y más eficiente para los procesos productivos de la empresa.

Para el desarrollo de los objetivos específicos, se permitieron evidenciar estrategias de mejora continua en el campo de la producción, de igual manera, se plantearon las mejoras y planificaciones tomadas en cuenta para intervenir en el problema que afecta directamente la productividad de la empresa, y así, posteriormente, presentar las propuestas de mejora en el área de producción con el fin de incrementar los niveles de eficacia y efectividad dentro de la empresa Articur LTDA.

Para el desarrollo y cumplimiento de dichos objetivos, se tomaron en cuenta una serie de fases para culminar la solución al problema actual, como primero se definió el problema a investigar; identificado como una mala distribución en las máquinas de la planta de producción o específicamente una mala ubicación de la máquina principal de la empresa, la troqueladora, la cual es de suma importancia para lograr la optimización de los procesos que desempeñan actualmente, luego se realiza el registro de los datos obtenidos mediante varias herramientas usadas para su desarrollo, gracias a las visitas a la empresa, la realización de las encuestas, entrevista y visualización del Layout actual se logró dar solución al problema.

Se examina de forma precisa el método de trabajo de los trabajadores para alcanzar sus objetivos diarios, los cuales se ven afectados debido a los largos desplazamiento que deben realizar al dirigirse a la máquina troqueladora, por ello, al analizar la situación se implementa la propuesta de que la máquina troqueladora sea reubicada al centro de las áreas de producción que la utilizan frecuentemente, con esto, se logrará un aumento considerable de los procesos productivos, logrando aumentar los niveles de excelencia y rendimiento, ya que, a pesar de que la distribución en la planta ayude notoriamente con la optimización de los procesos, hay una minoría que es ocupado por los trabajadores que no ejercen su labor de manera correcta lo que incita que no se llegue al 100% de productividad.

Para establecer el nuevo método de distribución en planta se realiza un nuevo Layout (ver anexo 3), donde se muestra detalladamente cada una de las áreas de producción, el cambio físico no es muy notorio, ya que las áreas administrativas, área de muestras, área de informática y comunicación, comedor y despacho, no afectan o influyen directamente en los procesos productivos de la empresa, la nueva distribución se basó en desplazar la máquina troqueladora hacia la parte central de las áreas de producción que más la frecuentan (costura, desbaste y corte) y así, evadir tiempos muertos, cuellos de botella, poca productividad y cansancio excesivo de los trabajadores.

Cabe resaltar, que las áreas de producción de bolsos y de correas se encuentran separadas por un largo pasillo donde se desplazan los trabajadores de la planta de producción, ambas áreas requieren de la máquina de troqueladora ya que hace parte de su cadena de producción, por lo tanto, en el área de bolsos se modificaron las áreas de corte y ensamble, debido a que el área de corte debe estar más cerca a la máquina troqueladora, ya que es necesaria para dicho proceso; respecto al área de correas dónde fue ubicada la máquina troqueladora, se trasladó el área de remache, dando lugar a que las áreas de costura, desbaste y corte quedaran situadas cerca de la máquina troqueladora, adicional se realizan las respectivas señalizaciones para indicar el desplazamiento nuevo que realizarán los trabajadores con la nueva distribución.

Para comprobar que los resultados esperados se cumplan y se logre satisfactoriamente el objetivo principal del proyecto, se realiza una tabla de comparación con los productos

terminados que salían antes de la nueva distribución en planta y los que salen después de la distribución (ver anexo 4), donde se evidencie la diferencia e importancia de haber realizado la reorganización de la máquina troqueladora, mostrando resultados positivos en la elaboración de productos terminados diariamente, crecimiento de la producción y rentabilidad de la empresa y, reflejando mejor actitud y disposición de los trabajadores.

Es importante resaltar el propósito con el cual se hace la nueva distribución en planta, realizando una pregunta como ¿por qué hay que hacerlo?, es necesario realizarlo para así aumentar el nivel de seguridad, diseñando un espacio seguro que reduzca los desplazamientos innecesarios para los trabajadores, mejora de la ergonomía evitando enfermedades musculoesqueléticas, incrementa la productividad acabando con los cuello de botella que se tiene por la distancia de la máquina troqueladora y la mala distribución de la misma, se optimizará el espacio disponible y puede ayudar a mejorar la supervisión, debido a que la mayoría de los procesos se realizan en esta máquina principal.

La herramienta usada para mover la máquina troqueladora hasta el punto donde se reacomodará será el montacargas o una estibadora, ya que la maquinaria pesada no puede ser movida de manera manual por los trabajadores de la empresa debido a su gran peso.

Por último, los factores que tendrán la mejora en sus procesos de manera significativa serán: la distancia, principalmente con la nueva distribución, se disminuirá notablemente, aprovechando el espacio de las áreas productivas y mecanizando los desplazamientos, otro factor es el esfuerzo, donde las cargas a pesar de que seguirán siendo por la misma cantidad, no se tendrán que llevar por largos recorridos, velando así por la seguridad del trabajador y ganando tiempo para aumentar los procesos productivos y, como último factor, respecto a la dificultad con la nueva distribución de la planta, se simplificarán las tareas y se agilizarán los procesos para la terminación de un producto en una sola jornada laboral.

11. Recomendaciones

Finalizada la investigación, es preciso hacer a la administración de la empresa ARTICUR LTDA las siguientes recomendaciones:

- Utilizar el espacio con el que cuenta la planta de producción en la empresa Articur LTDA, para realizar más procesos productivos e incrementar así mismo su productividad.
- Realizar evaluaciones o encuestas continuamente para medir la motivación de los empleados y conocer sus diferentes puntos de vista respecto a los procesos productivos y utilización de maquinaria.
- Desarrollar propuestas para mejorar la seguridad de los trabajadores, tales como uso de elementos de protección personal e información sobre los peligros y riesgos que pueden acarrear debido a cargas y desplazamientos, las mismas que van en consonancia con la implantación del SGSST, mandatorio del Decreto 1072 de 2015 para todas las empresas.
- Realizar chequeos constantes para identificar qué factores interfieren en la baja productividad y así poder corregirlos.
- Se recomienda llevar un control de resultados productivos a corto, mediano y largo plazo, para identificar las posibles causas que alteran la producción y contrarrestarlas con anticipación.

12. Presupuesto

Tabla 1.
Presupuesto

Cantidad	Recursos	En dinero	En especie	Total
1	Celular		70.000	70.000
1	Portátil HP Core I3		2.000.000	2.000.000
1	Microsoft office 2018 con licencia		400.000	400.000
1	Internet	90.000		90.000
10	Impresiones	10.000		10.000
1	Transporte	30.000		30.000
TOTAL		\$ 130.000	\$3.100.000	\$ 3.230.000

Fuente. Diseño propio.

Nota: Los valores están en pesos colombianos (COP)

13. Cronograma

Tabla 2.
Cronograma

Actividades	Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
	S 1	S 2	S 3	S 4	S 1	S 2	S 3	S 4	S 1	S 2	S 3	S 4	S 1	S 2	S 3	S 4
Evidenciar falencias dentro de la empresa.	X	X														
Ilustrar Layout de la distribución actual en la planta.			X													
Realizar encuestas para conocer la dificultad que presentan los empleados para sacar rápido la producción.			X	X												
Generar estrategias o planes a usar para mitigar el problema de distribución en planta.			X	X	X											
Proponer estrategias en la planta de producción para reducir tiempos y mejorar la producción.						X	X									
Evidenciar los procesos que se realizan en la parte administrativa de la empresa.								X								
Sugerir un nuevo modelo de distribución en planta.								X	X							
Proponer nueva organización de labores y tiempos de cada empleado para incrementar la producción.								X	X							
Realizar Layout con la nueva propuesta de distribución en planta.									X	X						
Proponer la nueva distribución en planta para disminuir recorridos innecesarios y mejorar la productividad.										X						

Fuente. Diseño propio.

14. Referencias bibliográficas

- Altertecnica . (2018). *Altertecnica* . Obtenido de <https://altertecnica.com/claves-disenar-buen-layout/>
- Bonilla , Á. (13 de Agosto de 2015). Repositorio institucional de la universidad de Guayaquil . *Luminarios y componentes eléctrico: mejoramiento de capacidad de producción, en base a estudios de tiempos, redistribución de planta y estandarización* . Guayaquil , Guayas, Ecuador : Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería industrial. Carrera de ingeniería industrial .
- Castaño, R. (Abril de 2019). Distribución en planta (Layout). Las Parejas, Santa Fe, Argentina: Centro tecnológico cideter .
- Cruz, V. (2004). Sistema de gestión de la calidad en el apoyo a la implementación de estrategias de producción ajustadas. *SeiELO*, 15(6), 63-70.
- Curillo, M. (2014). Análisis y propuesta de mejoramiento de la productividad de la fábrica artesanal de hornos industriales Facopa. Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana.
- De la Fuente, D., & Fernández, I. (2005). Distribución en planta. En D. De la Fuente, & I. Fernández, *Distribución en planta* (pág. 166). Ovideo: Universidad de Ovideo .
- Fleitman , J. (2013). *Importancia de la capacitación para la competitividad*.
- Fucci, T. (2016). Haciendo más eficientes los procesos productivos. *Revista del departamento de ciencias sociales*, 3(3:74-107), 76.
- Garcia, A. (1998). *Conceptos de organización industrial* . Barcelona: Marcombo, S.A.
- Hekmatpanah, M. (2011). The application of cause and effect diagram in the oil industry in Iran. *Academic journals*.
- Jagtar , S., Vikas , R., & Richa Sharma, S. (2014). *Growing Science* . Obtenido de Implementation of 5S practices: A review: <http://m.growingscience.com/beta/uscm/1548-implementation-of-5s-practices-a-review.html#sel=5:2,5:3>
- Mario, T. (2008). *eumed.net*. Obtenido de <https://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/zll/metodologia-investigacion.html>
- Mejía, H., Wilches, M., Galofre, M., & Montenegro, Y. (2011). Aplicación de metodologías de distribución de plantas para la configuración de un centro de distribución. *Scientia et Technica*.

- Microtech. (s.f.). *Problemas de producción y productividad en una empresa industrial*. Obtenido de <https://www.microtech.es/blog/problemas-de-produccion-y-eficiencia-en-una-empresa-de-fabricacion>
- Münch, L. (1998). *Metodología*. Obtenido de http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lad/dorado_h_a/capitulo3.pdf
- Ospina, C. (2016). Propuesta de distribución de planta, para aumentar la productividad en una empresa metalmeccánica en Ate-Lima, Perú. Lima, Perú: Universidad San Ignacio de Loyola.
- Perez, P. (2016). ¿Cuándo es necesaria una nueva distribución en planta? *Interpresamedia*.
- Poche, Y., & Wolsey, L. (2006). *Production Planning by Mixed Integer Programming*. Louvain-la-Neuve: University of Copenhagen .
- Quiroga , C., & Aguirre, J. (2015). Solución de problemas de producción en una empresa manufacturera de calzado en León, Guanajuato, México. Guanajuato: Revista CEA, 1(1), 121-130.
- Ramos , L. (2017). *Plan de gestión de la calidad en el área de producción en la Empresa CRISAC Lima*. Huancayo, Perú: Universidad Peruna los Andes.
- Rodriguez , J. (11 de Noviembre de 2019). *Como implementar las 5S's en tu empresa*. Obtenido de <https://spcgroup.com.mx/como-implementar-las-5ss-en-tu-empresa/>
- Salazar, B. (30 de Agosto de 2019). *Ingeniería industrial*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/disen-y-distribucion-en-planta/que-es-el-disen-distribucion-en-planta/>
- Sánchez, C. (08 de Julio de 2020). Metodología SLP para la distribución en planta de empresas productoras de Guadua Laminada Encolada (G.L.G). *Ingeniería* , 25 (22).
- Tamayo, M. (2008). *eumed.net*. Obtenido de <https://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/zll/metodologia-investigacion.html>

15. Anexos

Anexo 1. Preguntas formuladas a supervisora entrevistada.

¿Considera que la distribución de la planta obedece al diseño requerido para un mejor desempeño de las actividades de los trabajadores de manera segura y correcta?

¿Considera que si se realiza una mejor distribución de la maquinaria en la planta incrementaría la producción y mejoraría la rentabilidad de la empresa?

¿Considera que la empresa cuenta con la maquinaria suficiente para cumplir con los objetivos de productividad diarios?

¿Se consideran los posibles riesgos de seguridad que pueden presentar los empleados por los largos desplazamientos para poder llegar a la ubicación de cada una de las máquinas?

¿Estaría de acuerdo con una nueva distribución de planta dentro de la empresa?

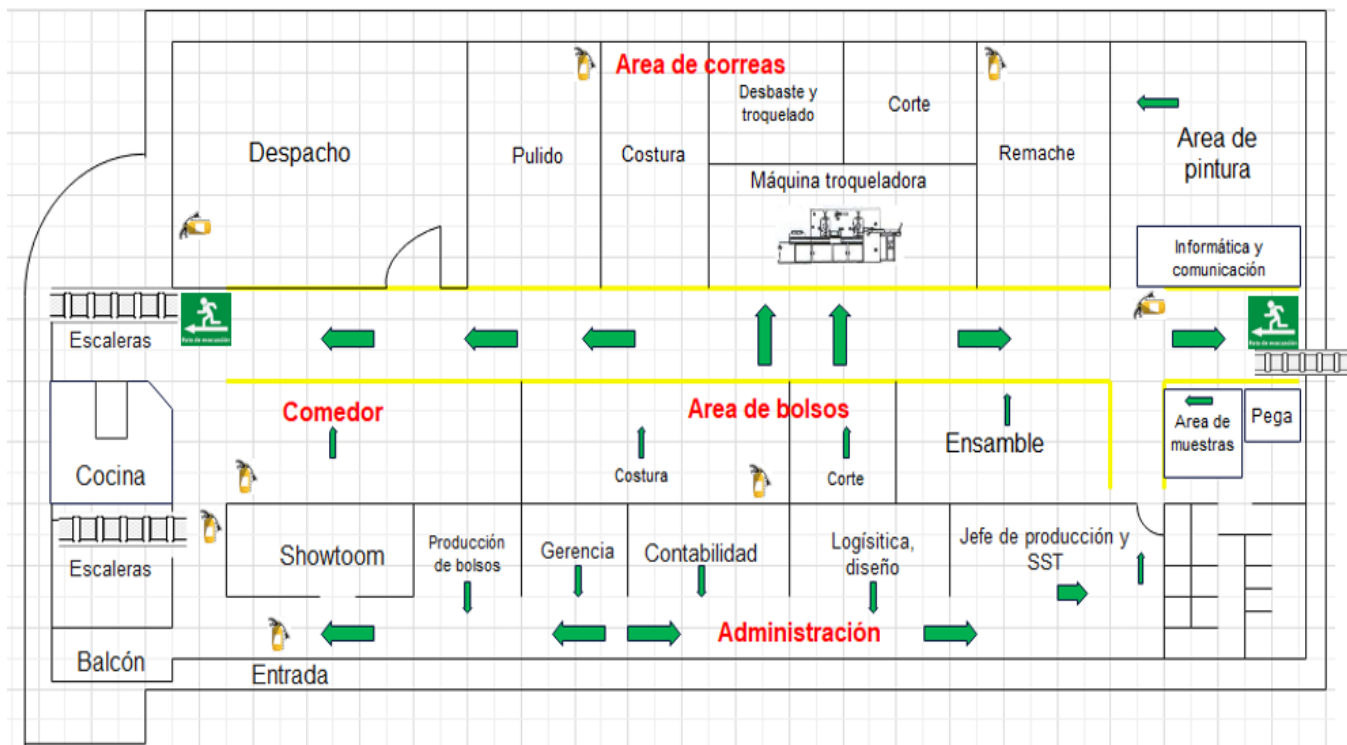
Anexo 1. Preguntas formuladas a supervisora entrevistada

Anexo 2. Formato de encuesta aplicada.

Encuesta Artículos de cuero LTDA			
Fecha			
Nombre completo:			
Antigüedad:			
Puesto o cargo:			
Sexo:			
<p>Objetivo: Conocer la opinión de los trabajadores de cada área de producción, respecto a la distribución de la planta y maquinaria, de esta manera poder saber por donde intervenir primero con las diferentes estrategias planeadas para mejorar los procesos productivos.</p>			
Preguntas	Si	No	Tal vez
¿Cree que la distribución de la maquinaria dentro de la planta se encuentra adecuadamente?			
¿El equipo con el que cuenta para realizar su trabajo le permite trabajar de manera más rápida, protegiendo su seguridad en todo momento?			
Piensa que, ¿ si hay un nuevo acomodo de las máquinas más frecuentes dentro de la planta de producción, esto beneficiaría la rapidéz de su trabajo?			
Regularmente, ¿cuanto tiempo tarda en desplazarse de su puesto de trabajo hasta la máquina troqueladora?			
¿Cree que con la implementación de una nueva máquina troqueladora ayudará a alcanzar más rápido los objetivos de producción y con menos esfuerzo?			
¿Cree que con una nueva máquina troqueladora se acabarían los cuellos de botella?			

Anexo 2. Formato de encuesta aplicada a trabajadores de la empresa Articur LTDA

Anexo 3. Layout propuesto a la empresa Articur LTDA



Anexo 3. Layout propuesto a la empresa Articur LTDA

Anexo 4. Tabla comparativa de productos terminados por semana

Semanas de producción	Productos terminados antes de la nueva distribución en la planta de producción	Total por semana	Productos terminados después de la nueva distribución en la planta de producción	Total por semana
Semana 1				
Semana 2				
Semana 3				
Semana 4				
	Total		Total	

Anexo 4. Tabla comparativa de productos terminados por semana