

UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR

FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN

ESCUELA PROFESIONAL DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS



“MEJORAR LA DISPOSICIÓN DE PLANTA EN MAQUINARIA Y EQUIPO EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA BILLY GIN.”

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de

LICENCIADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

PRESENTADO POR EL BACHILLER

ERAZO CARRION, KAREN FIORELLA

Villa El Salvador

2015

DEDICATORIA

Quiero dedicarle este proyecto a Dios, por haberme dado sabiduría, salud y convicción para lograr mis objetivos, a mis padres Celina Carrion Zapata, Felix Erazo Juarez, por haberme apoyado, aconsejado y motivado incondicionalmente, durante cada etapa de mi vida, personal y profesional, también agradezco a mis hermanos Nick Yordy Erazo Carrion y Gabriela Krystell Segales Carrion, por su apoyo.

AGRADECIMIENTOS

Comenzare agradeciendo a la Universidad Nacional Tecnológica de Lima sur (UNTELS), por haber aceptado ser parte de ella y abierto las puertas de su seno científico y permitirme estudiar la carrera que más me apasiona, así como también los diferentes docentes que me brindaron sus conocimientos y experiencias académicas con el fin de incrementar mis conocimientos y guiar mi formación profesional.

Agradezco al Gerente General y el personal administrativo de la empresa Billy Gin, por haber permitido y hacer posible el análisis de la investigación en su prestigiosa empresa “Billy Gin”

Mi agradecimiento también va dirigido a mis autoridades académicas y administrativas, por sus conocimientos, su orientación, su manera de trabajar, su paciencia y su motivación que han sido fundamentales para mi formación como investigación.

Finalmente agradezco a mis amigos que estuvieron conmigo durante todos los niveles de la Universidad ya que, gracias al compañerismo, la amistad y apoyo moral han aportado un alto porcentaje a mis ganas de seguir adelante durante mi carrera profesional.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se basa en elaborar de una propuesta de mejora en la disposición física de planta, en cuanto maquinarias y equipos del área de producción de la empresa Billy Gin, dando como resultado una propuesta de uso eficiente y eficaz de los espacios del área, permitiendo incrementar la seguridad laboral, movimientos de materiales, personas y eficiencia en el proceso productivo.

La información obtenida durante el periodo de análisis de la empresa Billy Gin, está basado en la investigación de la disposición de planta del área de producción en cuanto las maquinarias e inmuebles involucrados durante cada proceso de fabricación del calzado. Iniciando con la definición del problema, que es el detalle de los pormenores que presenta la empresa después de haber realizado el diagnóstico, los objetivos, que es lo que se desea lograr para mejorar esta problemática, la justificación de la investigación, donde se detectó la situación actual de la empresa y cuáles son los cambios que se deberían realizar para optimizar su trabajo analizando los elementos que no generan valor agregado ni eficiencia en el trabajo.

Al analizar la disposición actual con la que cuenta la empresa se nota que lo han implementado en base a una disposición empírica guiándose por una secuencia lógica de procesos, que ha ido dejando de lado la importancia de mantener un área de trabajo despejado, ordenado, libre de herramientas que no contribuyen con el uso eficiente de los espacios ni el flujo adecuado de sus procesos, lo cual puede ser mejorado haciendo uso de las herramientas que disponemos actualmente. Para ellos nos basaremos en torno al marco teórico, donde podremos encontrar las bases donde está sentada la presente

investigación, es decir fundamentación bibliográfica y las fuentes donde se investigó la información necesaria para enriquecer el conocimiento respecto al tema central del trabajo.

Finalmente, contiene el análisis de la empresa investigada, la información actual tomada directamente de la fuente principal, que es el trabajo en campo y contacto directo con el responsable del área y los colaboradores, quienes son los que informan sobre las condiciones de trabajo en las que se encuentran ejerciendo, así como el uso de sus herramientas, maquinarias y equipos que se encuentran operativos e involucrados en el flujo del proceso de fabricación de calzado. Donde también se analizó la estructura actual obtenida por medio de los planos actuales con los que cuenta la empresa, en cuanto a su disposición física de planta en el área de producción, situación actual demostrada por medio de planos e imágenes reales que nutren el análisis del caso, así mismo la propuesta que se desea plantear para mejorar la productividad de la empresa por medio de uso de espacios adecuados, terminando con la interpretación de resultados, según los hallazgos obtenidos, culminando con las conclusiones y recomendaciones.

ABSTRAC

The present research work is based on the elaboration of a proposal for improvement in the physical layout of the plant, in terms of machinery and equipment in the production area of the Company Billy Gin, resulting in a proposal for the efficient and effective use of the area, allowing increased labor security, material movement, people and efficiency in the production process.

The information obtained during the period of analysis of the company Billy Gin, is based on the investigation of the plant layout of the production area as the machinery and real estate involved during each shoe manufacturing process. Starting with the definition of the problem, which is the detail of the details that the company presents after having made the diagnosis, the objectives, what it is desired to achieve to improve this problem, the justification of the investigation, where the Current situation of the company and what are the changes that should be made to optimize their work by analyzing the elements that do not generate added value or efficiency at work.

When analyzing the current disposition that the company has, it is noted that they have implemented it based on an empirical disposition guided by a logical sequence of processes, which has been leaving aside the importance of maintaining a clear, orderly, free work area Of tools that do not contribute to the efficient use of spaces or the adequate flow of their processes, which can be improved by making use of the tools that we currently have. For them we will be based around the theoretical framework, where we can find the bases where the present research is based, that is to say, bibliographical foundations and the

sources where the information necessary to enrich the knowledge regarding the central theme of the work was investigated.

Finally, it contains the analysis of the company investigated, the current information taken directly from the main source, which is the work in the field and direct contact with the area manager and the collaborators, who are the ones who report on the conditions of work in the Which are being used, as well as the use of tools, machinery and equipment that are operative and involved in the flow of the footwear manufacturing process. It also analyzed the current structure obtained through the current plans that the company has, in terms of physical plant layout in the production area, a current situation demonstrated by plans and real images that feed the analysis of the as well as the proposal that is proposed to improve the productivity of the company through the use of adequate spaces, ending with the interpretation of results, according to the findings, culminating with the conclusions and recommendations.

INDICE

| | |
|---|--------------------------------------|
| INTRODUCCION | <i>¡Error! Marcador no definido.</i> |
| CAPÍTULO I: | 3 |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 3 |
| 1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA | 3 |
| 1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN | 4 |
| 1.3. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN | 6 |
| 1.3.1. Conceptual..... | 6 |
| 1.3.2. Espacial | 6 |
| 1.3.3. Temporal..... | 6 |
| 1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA | 7 |
| 1.5. OBJETIVOS | 8 |
| 1.5.1. Objetivo General | 8 |
| 1.5.2. Objetivos Específicos | 8 |
| CAPITULO II | 9 |
| MARCO TEORICO | 9 |
| 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN | 9 |
| 2.2. MARCO TEORICO | 15 |
| 2.2.1. Tipos básicos de distribución de planta:..... | 17 |
| 2.2.1.1. Distribución por Procesos: | 17 |
| 2.2.1.2. Distribución por producto en Línea: | 19 |
| 2.2.1.3. Distribución de posición fija: | 21 |

| | |
|---|-----------|
| 2.2.2. Ventajas y Desventajas en tipos de disposición de planta. | 23 |
| 2.2.3. Comparativo de la disposición de planta. | 30 |
| 2.2.4. Principios básicos de la distribución de planta. | 32 |
| 2.2.5. Factores que afectan a la distribución en planta. | 33 |
| 2.2.6. Ventajas de tener una buena distribución. | 34 |
| 2.3. MARCO CONCEPTUAL | 35 |
| 2.3.1. Disposición física de planta: | 35 |
| 2.3.2. Planta:..... | 35 |
| 2.3.3. Habilitado: | 36 |
| 2.3.4. Desbaste:..... | 36 |
| 2.3.5. Aparado: | 37 |
| 2.3.6. Ensuelado:..... | 37 |
| <i>CAPITULO III</i> | 38 |
| <i>DESARROLLO DE LA METOLOGÍA.....</i> | 38 |
| 3.1. ANALISIS DEL MODELO O CASO: | 38 |
| 3.1.1. Datos generales de la empresa: | 38 |
| 3.1.2. Constitución e historia de la empresa | 39 |
| 3.1.3. Objetivos de la empresa | 45 |
| 3.1.4 Estructura de la empresa: | 46 |
| 3.1.5. Descripción del organigrama:..... | 46 |
| 3.1.5.1. Gerencia General: | 46 |
| 3.1.5.2. Asistente administrativo..... | 47 |
| 3.1.5.3. Área de producción: | 48 |
| 3.1.5.4. Área comercial: | 49 |

| | |
|--|-----------|
| 3.1.5.5. Área Financiero: | 50 |
| 3.1.5.6. Área Logístico: | 50 |
| 3.1.6. Productos del giro y sus características básicas: | 52 |
| 3.1.7. Descripción del flujo del proceso productivo de calzado Billy Gin. .. | 53 |
| 3.1.9. Distribución interna de planta en el área de producción de la empresa Billy Gin..... | 56 |
| 3.1.9.1. Distribución de espacios utilizados en el proceso productivo:... | 61 |
| 3.1.9.2. Inventario de Inmuebles (Stand, mesas y sillas): | 62 |
| 3.1.9.3. Inventario de maquinarias: | 63 |
| 3.1.9.4. Descripción de las maquinarias del área de producción: | 64 |
| 3.1.9.5. Disposición de planta actual: | 72 |
| 3.1.9.6. Disposición física de planta del área de producción de la empresa BILLY GIN situación actual | 73 |
| 3.2. CONSTRUCCIÓN DEL MODELO MEJORADO: | 76 |
| 3.2.1. Planteamiento de reordenamiento y organización..... | 76 |
| 3.2.2. Elaboración de propuestas:..... | 80 |
| 3.2.2.1. Modelo del nuevo Flujo grama del proceso productivo: | 80 |
| 3.2.2.2. Inventario total de maquinarias codificadas: | 83 |
| 3.2.2.3. Inventario de maquinaria inoperativa: | 85 |
| 3.2.2.4. Inventario real de maquinarias operativas: | 85 |
| 3.2.2.5. Inventario de Inmuebles a reordenar, según nuevo flujo de proceso: | 86 |
| 3.2.2.6. Implementación de modelo de Programación y control de mantenimiento:..... | 87 |
| 3.2.2.7. Implementación de reglamento de seguridad e higiene. | 91 |

| | |
|--|------------|
| 3.2.2.8. Propuesta De disposición física de Planta para el área de producción de la empresa BILLY GIIN: | 94 |
| 3.3. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:..... | 97 |
| 3.3.1. Cuadro Comparativo: | 98 |
| CONCLUSIONES | 101 |
| RECOMENDACIONES | 103 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 105 |
| ANEXOS | 107 |

LISTADO DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1: Distribución en planta por proceso. | 18 |
| Figura 2: Distribución en planta por producto. | 20 |
| Figura 3: Estructura de la empresa. | 46 |
| Figura 4: Flujograma del proceso de fabricación del área de producción. Fuente: BILLY GIN | 55 |
| Figura 6: Propuesta de flujograma de procesos del área de producción. | 82 |

LISTADO DE CUADROS

| | |
|--|-----|
| Cuadro 1: Cuadro de ventajas y desventajas de distribución de planta. | 29 |
| Cuadro 2: Comparativo de distribución de planta..... | 31 |
| Cuadro 3: Cuadro de líneas de calzados fabricados | 52 |
| Cuadro 4: Detalle de espacios utilizados por proceso de producción de calzado | 61 |
| Cuadro 5: Inventario de Inmuebles por de producción de calzado | 62 |
| Cuadro 6: Inventario de máquinas del área de producción de calzado | 63 |
| Cuadro 7: Inventario de maquinarias codificadas..... | 84 |
| Cuadro 8: Inventario de maquinaria en desuso del área de producción. | 85 |
| Cuadro 9: Inventario real de maquinarias operativas del área de producción. . | 86 |
| Cuadro 10: Inventario de reordenamiento de inmuebles. | 87 |
| Cuadro 11: Cuadro comparativo | 100 |

LISTADO DE IMÁGENES

| | |
|---|----|
| Imagen 1: Dpto. de corte..... | 60 |
| Imagen 2: Dpto. de Habilitado..... | 56 |
| Imagen 3: Dpto. de desbaste | 61 |
| Imagen 4: Dpto. de aparado | 57 |
| Imagen 5: Dpto. de preparación de planta..... | 61 |
| Imagen 6: Dpto. de ensuelado | 57 |
| Imagen 7: Dpto. de cambrado..... | 62 |
| Imagen 8: Dpto. de presión calor | 58 |
| Imagen 9: Dpto. de enfriamiento..... | 62 |
| Imagen 10: Dpto. de acabado I..... | 58 |
| Imagen 11: Dpto. de acabado II..... | 63 |
| Imagen 12: Dpto. reparación de daños | 59 |
| Imagen 13: Dto. codificación y encajado..... | 63 |
| Imagen 14: Almacén | 59 |
| Imagen 15: Plano actual de disposición física de planta del área de..... | 77 |
| producción. | 73 |
| Imagen 16: Formato de ingreso de requerimiento de maquinarias, equipos e inmuebles | 89 |
| Imagen 17: Base de requerimientos solicitados | 90 |
| Imagen 18: Plano modificado de disposición física de planta del área de producción. | 94 |

INTRODUCCIÓN

Este proyecto consiste en la disposición física de planta en el área de producción, ya que esta constituye el marco general donde se desarrolla el proceso de producción y por medio de ella se logra mejorar el orden, la seguridad y el bienestar del trabajador.

La distribución de la planta es un concepto que se relaciona con la disposición de las máquinas, los departamentos, las estaciones de trabajo, las áreas de almacenamiento, los pasillos y los espacios comunes dentro de una instalación productiva ya existente.

Debido a esto se plantea la disposición física de la planta para organizar estos elementos de manera que aseguren la dinámica del flujo de trabajo, materiales, personas e información a través del sistema productivo, asimismo, incrementar la seguridad del trabajador en el área de producción de la empresa BILLY GIN.

Este estudio está estructurado en 3 capítulos las mismas que se describen a continuación:

El capítulo I, trata una breve introducción de la investigación, el mismo que comprende puntos esenciales, tales como planteamiento del problema, la justificación del problema, las delimitaciones y la importancia del estudio que es la principal causa del motivo del estudio.

En el capítulo II, que es el marco de referencia teórico y conceptual, he citado diferentes autores, fechas, que contienen estudios similares a las variables utilizadas en este caso, el marco teórico de aquellos especialistas que definen cada variable utilizada en este estudio y un marco conceptual.

En el capítulo III, desarrolla la descripción del modelo o sistema, donde se realiza el análisis del caso a mejorar, la construcción de la propuesta a plantear, comparación de hallazgos e interpretación de resultados.

CAPÍTULO I:

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

La problemática de este caso muestra la necesidad de mejorar la fluidez del trabajo por medio del ordenamiento tanto de los espacios, la organización de sus maquinarias, equipos, partiendo de la distribución apropiada de la planta en el área de producción.

Se ha recopilado a través de información histórica, que se tiene cierto índice de accidentes en la planta de producción, tales como: cortes, golpes y caídas desde leves hasta graves. Como maquinarias e inmuebles en desuso que no contribuyen con el proceso de fabricación del calzado, ocupando espacios que no generan valor agregado a la empresa.

Por, ello se puede determinar que existen deficiencias en temas de uso eficiente de los espacios obtenidos por los departamentos de producción, que no brindan seguridad laboral, orden ni productividad en el manejo de sus herramientas, atribuyéndose dicha problemática a la disposición física de la planta.

1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

En todo país la principal fuente de crecimiento económico es el incremento de la productividad, es así que existe la necesidad de estimular el crecimiento en las pequeñas y medianas empresas, las que se presentan una vía para la industrialización. Dentro de este sector de producción de calzado, se tiene las mayores posibilidades de crecimiento, por generar valor agregado, calidad de materia prima y mano de obra intensiva.

Sin embargo, en este mundo globalizado y competitivo, muchos son los factores que se debe tomar en cuenta para lograr altos niveles de productividad y en las que ya es difícil lograr verdaderas ventajas competitivas. Los factores que conllevan a un máximo en la estandarización de reducción de costos tienen que ver con el arreglo en la disposición de planta pues se puede apreciar en casos que la barrera para la mejora de métodos y estandarización en procesos es la disposición de maquinarias y equipos.

Considerando la disposición de la planta con la que cuenta BILLY GIN en el área de producción y en las diferentes etapas que implica el proceso de fabricación del calzado, muchos son los síntomas que nos ayudarán a descubrir que existen problemas con la distribución de la planta tales como áreas congestionadas debido a máquinas paradas en espera por material a procesar, Ocupación de espacios por maquinarias o equipos en desuso, mayores desplazamientos, falta de seguridad y riesgo laboral. Estos podrían ser sin duda alguna los síntomas que nos podrían indicar que existen problemas con la disposición de planta

El presente trabajo está elaborado con la finalidad de mejorar la distribución de planta logrando que la misma sea más ordenada y eficiente de tal forma que se organice apropiadamente todos sus elementos y mejorar el proceso de producción y hacer uso eficiente de los espacios de la empresa. No es algo fácil de llevar a cabo debido al gran número de factores que hay que considerar, una planta industrial es un sistema complejo donde interactúan máquinas, materiales y hombres.

El estudio detallado de las necesidades de la Empresa BILLY GIN permite identificar las características de su proceso productivo, del mercado, y en general de todos los aspectos necesarios para desarrollar una correcta disposición en planta y lograr con esto la optimización de los procesos que se llevan a cabo en esta. A partir de los resultados de este estudio debe obtenerse para la Empresa una propuesta de distribución en planta a largo plazo que trate de evitar redistribuciones que representen costos, ocupación de espacios con herramientas no operativas, implementación de programas de mantenimiento, reducción de movimientos, eficiencia en el uso de los espacios disponibles, seguridad y satisfacción laboral de los miembros que integran la organización.

1.3. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. Conceptual

Esta idea de mejora aplicado a la empresa BILLY GIN, tratará exclusivamente sobre el manejo de disposición de planta en cuanto a ordenamiento de los espacios necesarios para el movimiento de material, almacenamiento, equipos o líneas de producción, disminución de riesgo laboral y seguridad en los trabajadores.

Partiendo de conocimientos generales y análisis del caso, esta idea solo será aplicable al área de producción de la empresa BILLY GIN.

1.3.2. Espacial

El área geográfica o espacial donde se ha desarrollado el proyecto es en la empresa BILLY GIN, ubicada en el Parque Industrial, calle el cuero Mz P1 Lote 13. Villa El Salvador.

1.3.3. Temporal

Esta investigación se aplica directamente en la situación real actual por la cual atraviesa la empresa, las cuales tiene un objetivo de análisis de 1 año.

1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.4.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cuál es la situación de la disposición física en planta de maquinarias y equipos en el área de producción de la empresa BILLY GIN?

1.4.2. PROBLEMA ESPECÍFICO

- a) ¿Cuál es la situación física en planta del área de producción de la empresa Billy Gin?
- b) ¿De qué manera se puede mejorar la situación física de planta de la empresa Billy Gin?

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. Objetivo General

Elaborar una propuesta de mejora en la disposición de planta en maquinaria y equipo del área de producción de la empresa BILLY GIN.

1.5.2. Objetivos Específicos

- a) Describir la situación física de planta de maquinaria y equipo de la empresa Billy Gin.
- b) Proponer la mejora de la disposición física de planta de la empresa Billy Gin.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

La obtención de una distribución en planta adecuada a las necesidades de la empresa debe ser uno de los objetivos fundamentales de la arquitectura industrial. Mientras que una correcta ordenación de los medios de producción de la empresa, constituye para ésta una importante fuente de ventajas competitivas al tener incidencia índice directa sobre el coste de los productos fabricados, los tiempos de fabricación, el consumo de recursos energéticos, y sobre la capacidad de adaptación ante los cambios en la demanda, una distribución en planta incorrecta, constituye un grave problema que dificulta los procesos de fabricación, aumenta los costos de producción y que puede, llegado el momento, dificultar la subsistencia de la empresa.

Muther, R. (1981) “La distribución en planta es un fundamento de la industria. Determina la eficiencia y, en algunos casos, la supervivencia de una empresa”.¹

¹ “La distribución en planta es un fundamento de la industria. Determina la eficiencia y, en algunos casos, la supervivencia de una empresa”. (Muther, R. 1981).

Así pues, es absolutamente justificable la necesidad de un estudio detallado de las necesidades de la planta, de las características de su proceso productivo, de las características del mercado, y en general de todos los aspectos necesarios para desarrollar una correcta distribución en planta. A partir de los resultados de estos estudios debe obtenerse una Distribución a largo plazo que traté de evitar modificaciones o redistribuciones que representan importantes costes, no sólo económicos sino también temporales, o bien, distribuciones fácilmente adaptables a las variaciones en la demanda del producto fabricado, o de los procesos productivos.

El problema de la distribución en planta, sobre todo en la fase de distribución de conjunto, ha sido abordado por múltiples autores desde diversas perspectivas, empleando técnicas procedentes de otros ámbitos o desarrollando herramientas específicas para ello. En cualquier caso el problema está lejos de ser completamente resuelto, puesto que las soluciones obtenidas con los métodos existentes no son trasladables a una distribución detallada directamente implementarle. El problema, en caso de abordarlo con cierto rigor, es intrínsecamente complejo debido a su carácter multicriterio, y a la naturaleza cuadrática de la función objetivo resultante de la formulación matemática del mismo. Por otra parte, la modelización del comportamiento de la planta y de las interacciones entre las diferentes actividades, la selección de los criterios a considerar y la calidad de la información de la que se dispone, introducen necesariamente inexactitudes que afectan a la inmediatez con que la distribución obtenida se puede trasladar a las siguientes fases de la implantación. La falta de calidad geométrica de las soluciones obtenidas con

los métodos existentes es quizá la mayor de las dificultades para una implementación directa. La consecuencia de la falta de control geométrico sobre los espacios asignados a cada una de las diferentes actividades, provoca que deban realizarse reajustes manuales que transformen la solución de conjunto obtenida, en una aplicable en la realidad.²

Como ya se dijo, una distribución en planta adecuada proporciona beneficios a la empresa que se traducen en un aumento de la eficiencia y por lo tanto de la competitividad. Esto es más así con la introducción de conceptos de fabricación recientes, como los sistemas de fabricación flexibles (FMS), la fabricación integrada por ordenador (CIM), o los sistemas de suministro de material Just-In-Time (JIT). Sea cual sea el sistema productivo, una correcta distribución en planta permite reducir los requerimientos de espacio y los desplazamientos de material el volumen de trabajo en proceso y mejora el control de materiales y producto acabado. Queda establecida, pues, la necesidad de una correcta distribución de las actividades productivas y los beneficios esperables. Para lograr dichos beneficios es necesario que la solución obtenida cumpla con determinados objetivos.

Moore, (1962) establece siete objetivos básicos a cumplir por la distribución en planta: • simplificar al máximo el proceso productivo.³

- Minimizar los costes de manejo de materiales.
- Tratar de disminuir la cantidad de trabajo en curso.

² Muther, R; Harold M, Carmelo, M. (1981) “ordenación racional de los elementos de producción industrial”, distribución de planta.

³ Moore, (1962) Información Tecnológica – Vol.7 N°3-1996, pp 81

- Aprovechar el espacio de la manera más efectiva posible.
- Aumentar la satisfacción del operario y procurar la seguridad en el trabajo. • evitar inversiones de capital innecesarias.
- Aumentar el rendimiento de los operarios estimulándolos convenientemente.

De manera general, Moore define la distribución en planta óptima, como aquella que proporciona la máxima satisfacción a todas las partes que se ven involucradas en el proceso de implantación.

Muther, R. (1981) Por su parte, define el objetivo perseguido como lograr la mejor ordenación desde el punto de vista económico, de las áreas de trabajo y del equipo, siendo ésta además segura y satisfactoria para los empleados. Para este autor una buena distribución debe traducirse necesariamente en una disminución de los costes de fabricación, y para lograr esto, es necesario plantearse los siguientes objetivos durante su definición:⁴

- Reducir los riesgos para la salud y velar por la seguridad de los trabajadores.
- Elevar la moral y la satisfacción del operario.
- Incrementar la producción.
- Disminuir los retrasos en la producción
- Minimizar las necesidades de espacio (tanto el destinado a producción como el necesario para almacenamiento o servicios).
- Disminuir el tránsito de materiales.

⁴ Muther, R; Harold M, Carmelo, M. (1981) “ordenación racional de los elementos de producción industrial”, distribución de planta. Barcelona Edit. Hispano Europeo.

- Lograr un uso eficiente de la maquinaria, la mano de obra y los servicios.
- Disminuir los tiempos de fabricación y la cantidad de material en proceso.
- Reducir el trabajo administrativo y el trabajo indirecto en general.
- Facilitar la supervisión. • Disminuir la confusión y la congestión.
- Disminuir el riesgo para el material o su calidad.
- Facilitar los ajustes o los cambios en el proceso.
- Facilitar labores de mantenimiento, condiciones sanitarias, control de costes, y en general otros objetivos diversos.

Muther, Condensa la lista de objetivos anteriores en los siguientes seis objetivos básicos:⁵

- a) Integración conjunta de todos los factores que afectan a la distribución.
- b) Movimiento del material según distancias mínimas.
- c) Circulación del trabajo a través de la planta.
- d) Utilización efectiva de todo el espacio.
- e) Satisfacción y seguridad de los trabajadores.
- f) Flexibilidad en la ordenación que facilite ajustes posteriores.

Dowlatashahi. (1994) Proporcionan listas de objetivos similares a los ya expuestos, haciendo especial hincapié en la minimización de los costes de operación y de manutención, de los riesgos y las molestias; en aumentar el uso

⁵ Muther, R; Harold M, Carmelo, M. (1981) “ordenación racional de los elementos de producción industrial”, distribución de planta.

efectivo del espacio, la flexibilidad de la organización y el cumplimiento de las diferentes normativas; en proporcionar a los empleados comodidad seguridad y confort; en facilitar el flujo de operaciones, la organización y la toma de decisiones; y sobre todo, en la necesidad de la flexibilidad de la distribución.

Este último aspecto, la flexibilidad, ha ido adquiriendo paulatinamente una mayor importancia pasando a ser un objetivo primordial. Se entenderá que una distribución es flexible si puede ser ajustada o reordenada en poco tiempo, con poco esfuerzo, y con poca penalización en el coste y en el rendimiento.⁶

Upton, (1994) Para adaptarse tanto a variaciones del entorno económico, social o tecnológico de la empresa, como a reajustes internos de la planta. Una distribución en planta flexible será capaz de responder con la máxima rapidez y el mínimo coste, a cambios como descubrimientos científicos, mejoras en las comunicaciones, avances de la tecnología, mejoras de los procesos productivos, variaciones en la legislación medioambiental o laboral, demandas de nuevas tipologías de productos, etc.

Moore, (1962) “La distribución en planta implica la coordinación física de los elementos industriales. Esta ordenación, ya practicada o en proyecto, incluye, tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, como el equipo de trabajo y el personal de taller.”⁷

⁶ Dowlatashahi. (1994). “Análisis del ciclo de vida del producto: un enfoque de programación de metas. “

⁷ Moore, (1962) “Información Tecnológica “– Vol.7 N°3-1996, pp 81

Muther, (1981) “La distribución en planta es el plan, o el acto de planificar, el ordenamiento óptimo de las actividades industriales, incluyendo personal, equipo, almacenes, sistemas de manutención de materiales, y todos los otros servicios anexos que sean necesarios para diseñar de la mejor manera posible la estructura que contenga estas actividades. Se trata de hallar una ordenación de las áreas de trabajo y del equipo que sea la más económica para llevar a cabo el proceso productivo, al mismo tiempo, que la más segura y satisfactoria para los operarios y para el entorno de la planta industrial de modo que sea posible fabricar los productos con un coste suficientemente reducido para poder venderlos con un buen margen de beneficio en un mercado de competencia.”⁸

Gómez - Senent, (1997) “La distribución en planta consiste en resolver el problema de situar todos los componentes físicos que intervienen en un proceso de fabricación de modo que su comportamiento sea óptimo desde el mayor número de puntos de vista posibles, y es un problema que en todas las plantas industriales se ha de resolver”.⁹

2.2. MARCO TEORICO

La distribución de planta es un proceso relacionado con la disposición de las máquinas, los departamentos, las estaciones de trabajo, las áreas de almacenamiento, los pasillos y los espacios comunes dentro de una instalación

⁸ Muther, R; Harold M, Carmelo, M. (1981) “ordenación racional de los elementos de producción industrial”.

⁹ “La distribución en planta consiste en resolver el problema de situar todos los componentes físicos que intervienen en un proceso de fabricación de modo que su comportamiento sea óptimo desde el mayor número de puntos de vista posibles, y es un problema que en todas las plantas industriales se ha de resolver”. (Gomez-Senent, 1997).

productiva propuesta o ya existente. La finalidad fundamental de las distribuciones en planta consiste en organizar estos elementos de manera que se asegure la fluidez del trabajo, materiales, personas, e información a través del sistema productivo.

La disposición o Layout consiste en la ubicación de los distintos sectores o departamentos en una fábrica o instalación de servicios, así como de los equipos dentro de ellos.

El propósito perseguido es una asignación óptima de los espacios de la planta a los elementos que componen el sistema de producción.

Características de una adecuada distribución de planta:

- Minimizar los costes de manipulación de materiales:
- Utilizar el espacio eficientemente.
- Utilizar la mano de obra eficientemente.
- Eliminar los cuellos de botella.
- Facilitar la comunicación y la interacción entre los propios trabajadores, con los supervisores y los clientes.
- Eliminar los movimientos inútiles o redundantes.
- Facilitar la entrada, salida y ubicación de los materiales, productos o personas.
- Incorporar medidas de seguridad.
- Promover las actividades de mantenimiento necesarios.
- Proporcionar un control visual de las operaciones o actividades.

- Proporcionar la flexibilidad necesaria para adaptarse a las condiciones cambiantes.¹⁰

Parámetros para la elección de una adecuada Distribución de Planta:

El tipo de distribución elegida vendrá determinado por:

- La elección del proceso.
- La cantidad y variedad de bienes o servicios a elaborar.
- El grado de interacción con el consumidor.
- La cantidad y tipo de maquinaria.
- El nivel de automatización.
- El papel de los trabajadores.
- La disponibilidad de espacios.
- La estabilidad del sistema y los objetivos que éste persigue.

2.2.1. Tipos básicos de distribución de planta:

Existen tipos básicos de distribución en planta:

2.2.1.1. Distribución por Procesos:

También llamada taller de empleos o distribución funcional:

Agrupar máquinas similares en departamentos o centros de trabajo según el proceso o la función que desempeñan. Por ejemplo, la organización de los grandes almacenes responde a este esquema.

¹⁰ Rodríguez, M. (2012). “Distribución de planta, definiciones, tipos y características”. (p.2).

El enfoque más común para desarrollar una distribución por procesos es el de arreglar los departamentos que tengan procesos semejantes de manera tal que optimicen su colocación relativa.

Este sistema de disposición se utiliza generalmente cuando se fabrica una amplia gama de productos que requieren la misma maquinaria y se produce un volumen relativamente pequeño de cada producto.

Ejemplos:

Fábricas de hilados y tejidos, talleres de mantenimiento e industrias de confección.

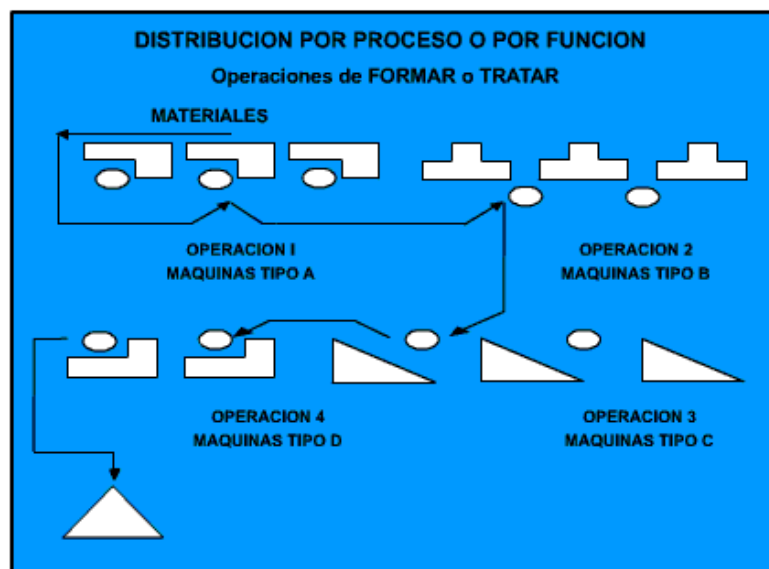


Figura 1: Distribución en planta por proceso.

Fuente: <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/Manizales/4100002/lecciones/taxonomia/layuut.htm>¹¹

¹¹ Rodríguez, M. (2012). "Distribución de planta, definiciones, tipos y características". (p.3).

Características:

- Esta distribución es común en las operaciones en las que se pretende satisfacer necesidades diversas de clientes muy diferentes entre sí.
- El tamaño de cada pedido es pequeño, y la secuencia de operaciones necesarias para fabricarlo varía considerablemente de uno a otro.
- Las máquinas en una distribución por proceso son de uso general y los trabajadores están muy calificados para poder trabajar con ellas.

Cuando se recomienda

- Cuando la maquinaria es costosa y no puede moverse fácilmente.
- Cuando se fabrican productos similares, pero no idénticos.
- Cuando varían notablemente los tiempos de las distintas operaciones.
- Cuando se tiene una demanda pequeña o intermitente.

2.2.1.2. Distribución por producto en Línea:

Conocida originalmente como cadena de montaje, organiza los elementos en una línea de acuerdo con la secuencia de operaciones que hay que realizar para llevar a cabo la elaboración de un producto concreto.

Ejemplo:

El embotellado de gaseosas, el montaje de automóviles y el enlatado de conservas.

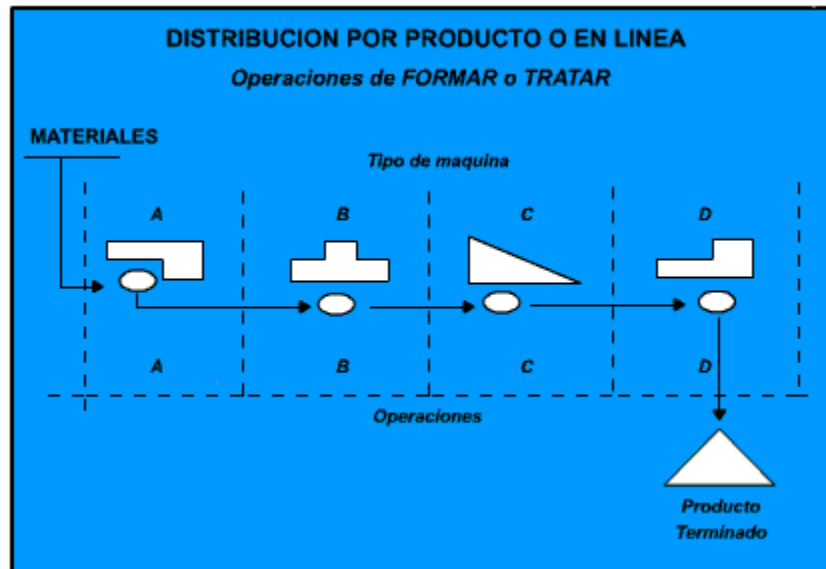


Figura 2: Distribución en planta por producto.

Fuente: <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/Manizales/4100002/lecciones/taxonomía/layuut.htm>.¹²

Características:

Toda la maquinaria y equipos necesarios para fabricar determinado producto se agrupan en una misma zona y se ordenan de acuerdo con el proceso de fabricación.

Se emplea principalmente en los casos en que exista una elevada demanda de uno o varios productos más o menos normalizados

¹² Rodríguez, M. (2012). “Distribución de planta, definiciones, tipos y características”. (p.5).

Cuando se recomienda:

- Cuando se fabrique una pequeña variedad de piezas o productos.
- Cuando difícilmente se varía el diseño del producto.
- Cuando la demanda es constante y se tiene altos volúmenes.
- Cuando es fácil balancear las operaciones.

2.2.1.3. Distribución de posición fija:

Es típica de los proyectos en los que el producto elaborado es demasiado frágil, voluminoso o pesado para moverse.

Ejemplos:

Los barcos, los edificios o las aeronaves

Características:

- El producto permanece estático durante todo el proceso de producción.
- Los trabajadores, las máquinas, los materiales o cualquier otro recurso productivo son llevados hacia el lugar de producción.
- La intensidad de utilización de los equipos es baja, porque a menudo resulta menos gravoso abandonar el equipo en un lugar determinado. Donde será necesario de nuevo en pocos días, que trasladarlo de un sitio a otro.
- Con frecuencia las máquinas, ya que solo se utilizan durante un período limitado de tiempo, se alquilan o se subcontratan.

- Los trabajadores están especialmente cualificados para desempeñar las tareas que de ellos se esperan, por este motivo cobran salarios elevados.¹³

Las decisiones de distribución en planta pueden afectar significativamente la eficiencia con que los operarios desempeñan sus tareas, la velocidad a la que se pueden elaborar los productos, la dificultad de automatizar el sistema, y la capacidad de respuesta del sistema productivo ante los cambios en el diseño de los productos, en la gama de productos elaborada o en el volumen de la demanda

La Disposición en Planta implica la ordenación de espacios necesarios para movimiento de material, almacenamiento, equipos o líneas de producción, equipos industriales, administración, servicios para el personal, etc.

La Distribución de Planta es un concepto relacionado con la disposición de las máquinas, los departamentos, las estaciones de trabajo, las áreas de almacenamiento, los pasillos y los espacios comunes dentro de una instalación productiva propuesta o ya existente. La finalidad fundamental de la distribución en planta consiste en organizar estos elementos de manera que se asegure la fluidez del flujo de trabajo, materiales, personas e información a través del sistema productivo.

La Distribución en Planta se ha constituido en uno de los pilares de la industria, puesto que determina la eficiencia de la empresa; en algunos casos

¹³ Rodríguez, M. (2012). “Distribución de planta, definiciones, tipos y características”. (p.2).

ha logrado la supervivencia de la empresa puesto que contribuye a la reducción de los costos de fabricación.

Como ya se ha dicho, una distribución en planta adecuada proporciona beneficios a la empresa que se traducen en aumento de la eficiencia y por lo tanto de la competitividad. Esto es más así con la introducción de conceptos de fabricación recientes, como los sistemas de fabricación flexibles (FMS), la fabricación integrada por ordenador (CIM), o los sistemas de suministros de material just-In-Time (JIT). Sea cual sea el sistema productivo, una correcta distribución en la planta permite reducir los requerimientos de espacio y los desplazamientos de material, disminuye el volumen de trabajo en proceso y mejora el control de materiales y productos acabados.

2.2.2. Ventajas y Desventajas en tipos de disposición de planta.

| | VENTAJAS | DESVENTAJAS |
|-------------|---|---|
| FIJA | 1. Reduce el manejo de piezas grandes. 2.- Responsabilidad del trabajador por la calidad del producto 3.- Altamente flexibles 4.- No requiere una ingeniería de distribución costosa | 1. Poca flexibilidad en los tiempos de fabricación, el flujo de fabricación no puede ser más rápido que la actividad más lenta. 2.- Inversión elevada en equipos específicos. 3.- el conjunto depende de cada una de las partes, ciertos imprevistos pueden parar la cadena completa de |

| | | |
|---------------|---|---|
| | | producción. |
| FUCIÓN | <p>1.-Menor inversión en máquinas debido a que es menor la duplicidad. Sólo se necesitan las máquinas suficientes de cada clase para manejar la carga máxima normal. Las sobrecargas se resolverán por lo general, trabajando horas extraordinarias.</p> <p>2.- Pueden mantenerse ocupadas las máquinas la mayor parte de tiempo porque el número de ellas (De cada tipo), es generalmente necesario para la producción normal.</p> <p>3. Una gran flexibilidad para ejecutar los trabajos. Es posible asignar tareas a cualquier máquina de la misma clase que esté disponible en ese momento.</p> | <p>1.- Falta de eficiencia. Los lotes no fluyen a través del sistema productivo de una manera ordenada.</p> <p>2.- Es frecuente que se produzcan retrocesos.</p> <p>3.- El movimiento de unos departamentos a otros puede consumir períodos grandes de tiempo, y tienden a formarse colas.</p> <p>4.- Cada vez que llega un lote a un nuevo centro de trabajo, suele ser necesario configurar las máquinas para adaptarlas a los requerimientos del proceso particular.</p> <p>5.- La carga de trabajo de los operarios fluctúa con frecuencia, oscilando entre las colas que se forman en algunas ocasiones y el tiempo de espera se produce en otras.</p> |

| | |
|---|---|
| <p>Fácil, adaptable a gran variedad de productos. Cambios fáciles cuando hay variaciones frecuentes en los productos o en el orden en que se ejecuten las operaciones. Fácilmente adaptable a demandas intermitentes.</p> <p>4. Los operarios son mucho más hábiles porque tienen que saber manejar cualquier máquina (grande o pequeña) del grupo, como preparar la labor, ejecutar operaciones especiales, calibrar el trabajo, y en realidad, tienen que ser mecánicos más simples operarios, lo que proporciona mayores incentivos individuales.</p> <p>5.- Los supervisores y los inspectores adquieren pericia y eficiencia, en manejo de sus respectivas clases de</p> | <p>6.- Sistemas de control de producción mucho más complicados y falta de un control visual.</p> <p>7.- Se necesitan más instrucciones y entrenamiento para acoplar a los operarios a sus respectivas tareas. A menudo hay que instruir a los operarios en un oficio determinado.</p> |
|---|---|

| | | |
|--|---|--|
| | <p>máquinas y ejecución de todas las tareas en éstas máquinas.</p> <p>6.- Los costos de fabricación pueden mantenerse bajos. Es posible que los de mano de obra sean más altos por unidad cuando la carga sea máxima, pero serán menores que en una disposición por producto, cuando la producción se baja los costos unitarios por gastos generales serán más bajos con una fabricación moderna. Por consiguiente, los costos totales pueden ser inferiores cuando la instalación no está fabricando a su máxima capacidad o cerca de ella.</p> <p>7.- Las averías en la maquinaria no interrumpen toda una serie de operaciones basta trasladar el trabajo a otra máquina, si está disponible o altera ligeramente el programa,</p> | |
|--|---|--|

| | | |
|------------------------|---|---|
| | <p>si la tarea en cuestión es urgente y no hay ninguna máquina ociosa en ese momento.</p> | |
| <p>EN LINEA</p> | <p>1.- El trabajo se mueve siguiendo rutas mecánicas directas, lo que hace que sean menores los retrasos en la fabricación.</p> <p>2.- Menos manipulación de materiales debido a que el recorrido a la labor es más corto sobre una serie de máquinas sucesivas, contiguas o puestos de trabajo adyacentes.</p> <p>3.- Estrecha coordinación de la fabricación debido al orden definido de las operaciones sobre máquinas contiguas.</p> <p>Menos probabilidades de que se pierdan materiales o que se produzcan retrasos de fabricación.</p> | <p>1.- Elevada inversión en máquinas debido a sus duplicidades en diversas líneas de producción.</p> <p>2.- Menos flexibilidad en la ejecución del trabajo porque las tareas no pueden asignarse a otras máquinas similares, como en la disposición por proceso.</p> <p>3.- Menos pericia en los operarios. Cada uno aprende un trabajo en una máquina determinada o en un puesto que a menudo consiste en máquinas automáticas que el operario sólo tiene que alimentar.</p> <p>4.- La inspección no es muy eficiente. Los inspectores regulan el trabajo en una serie</p> |

| | | |
|--|---|---|
| | <p>4.- Tiempo total de producción menor. Se evitan las demoras entre máquinas.</p> <p>5.- Menores cantidades de trabajo en curso, poca acumulación de materiales en las diferentes operaciones y en el tránsito entre éstas.</p> <p>6.- Menor superficie de suelo ocupado por unidad de producto debido a la concentración de la fabricación.</p> <p>7.- Cantidad limitada de inspección, quizá solamente una antes de que el producto entre en la línea, otra después que salga de ella y poca inspección entre ambos puntos.</p> <p>8.- Control de producción muy simplificado. El control visual reemplaza a gran parte del trabajo de papeleo. Menos impresos y registros utilizados.</p> | <p>de máquinas diferentes y no se hacen muy expertos en la labor de ninguna clase de ellas; que implica conocer su preparación, las velocidades, las alimentaciones, los límites posibles de su trabajo, etc. Sin embargo, puesto que las máquinas son preparadas para trabajar con operarios expertos en ésta labor, la inspección, aunque abarca una serie de máquinas diferentes puede esperarse razonablemente que sea tan eficiente como si abarcara solo una clase.</p> <p>5.- Los costos de fabricación pueden mostrar tendencia a ser más altos, aunque los de mano de obra por unidad, quizás sean más bajos debido a los gastos generales elevados en la línea de producción. Gastos especialmente altos por unidad</p> |
|--|---|---|

| | | |
|--|---|--|
| | <p>La labor se comprueba a la entrada a la línea de producción y a su salida. Pocas órdenes de trabajo, pocos boletos de inspección, pocas órdenes de movimiento, etc. menos contabilidad y costos administrativos más bajos.</p> <p>9.- Se obtiene una mejor utilización de la mano de obra debido a: que existe mayor especialización del trabajo. Que es más fácil adiestrarlo. Que se tiene mayor afluencia de mano de obra ya que se pueden emplear trabajadores especializados y no especializados.</p> | <p>cuando las líneas trabajan con poca carga o están ocasionalmente ociosas.</p> <p>6.- Peligro que se pare toda la línea de producción si una máquina sufre una avería. A menos de que haya varias máquinas de una misma clase: son necesarias reservas de máquina de reemplazo o que se hagan reparaciones urgentes inmediatas para que el trabajo no se interrumpa.</p> |
|--|---|--|

Cuadro 1: Cuadro de ventajas y desventajas de distribución de planta.

Fuente: Diseño de distribución de planta de una empresa textil, Muñoz

Cabanillas, Martín¹⁴

¹⁴ Muñoz, C, O. (2004).” Diseño de distribución de planta en una empresa textil” (p.29).

2.2.3. Comparativo de la disposición de planta.

| | DISTRIBUCIÓN EN LÍNEA | DISTRIBUCIÓN POR FUNCIÓN. | DISTRIBUCIÓN FIJA |
|------------------|---|--|---|
| PRODUCTO | Productos estándares con un volumen de producción alto. | Productos diversificados con volúmenes de productos variables. | Difíciles de mover (astilleros, trenes, edificios) o con demanda pequeña. |
| FLUJO DE TRABAJO | Lineal y el mismo para todos los productos, el manejo de materiales por lo general es automatizado. | La secuencia de fabricación hace que no existan rutas estándares. | No existen flujos. Los recursos se trasladan hacia el producto. |
| MANO DE OBRA | Hacen tareas repetitivas y rutinarias. | Es calificada sin necesidad de estrecha supervisión y moderadamente aceptable. | Alta flexibilidad, realizan operaciones diferentes según el producto. |
| MAQUINARIA | Maquinaria específica para operaciones | Máquinas flexibles con la capacidad de fabricar varios | Máquina de propósito general y común a todos los |

| | | | |
|-------------------------|---|--|---|
| | concretas | productos. | productos que fabrica la empresa. |
| UTILIZACIÓN DE ESPACIOS | Eficiente, elevada salida por unidad de superficie. | Baja salida por unidad de superficie, necesidad de espacio para material en proceso. | Generalmente toda la superficie es requerida por el producto. |

Cuadro 2: Comparativo de distribución de planta

Diseño de distribución de planta de una empresa textil, Muñoz Cabanillas, Martín.¹⁵

¹⁵ Muñoz, C, O. (2004).” Diseño de distribución de planta en una empresa textil” (p.30).

2.2.4. Principios básicos de la distribución de planta.

a. Principio de la integración de conjunto

La distribución óptima será aquella que integre al hombre, materiales, máquinas y cualquier otro factor de la manera más racional posible, de tal manera que funciones como un equipo único.

No es suficiente conseguir una distribución adecuada para cada área, sino que debe ser también adecuada para otras áreas que tengan que ver indirectamente con ella.

b. Principio de la mínima distancia recorrida

En igualdad de circunstancias, será aquella mejor distribución la que permita mover el material a la distancia más corta posible entre operaciones consecutivas.

Al trasladar el material se debe procurar el ahorro, reduciendo las distancias de recorrido; esto significa que se debe tratar de colocar operaciones sucesivas inmediatamente adyacentes unas a otras.

c. Principio de la circulación o recorrido

En igualdad de circunstancias, será mejor aquella que tenga ordenadas las áreas de trabajo en la misma secuencia en que se transforman o montan materiales.

Este es un complemento al principio de la mínima distancia y significa que el material se moverá progresivamente de cada operación a la siguiente, sin que existan retrocesos o movimientos transversales, buscando un progreso constante hacia su terminación sin interrupciones e interferencias. Esto no

implica que el material tenga que desplazarse siempre en línea recta, ni limita el movimiento en una sola dirección.

d. Principio del espacio cúbico

En igualdad de circunstancias, será más económica aquella distribución que utilice los espacios horizontales y verticales, ya que se obtienen ahorros de espacio. Una buena distribución es aquella que aprovecha las tres dimensiones en igual forma.

e. Principio de satisfacción y seguridad

Será aquella mejor distribución la que proporcione a los trabajadores seguridad y confianza para el trabajo satisfactorio de los mismos. La seguridad es un factor de gran importancia, una distribución nunca puede ser efectiva si somete a los trabajadores a riesgos o accidentes.

f. Principio de flexibilidad

La distribución en la planta más efectiva, será aquella que pueda ser ajustada o reordenada con el mínimo de inconvenientes y al costo más bajo posible. Las plantas pierden a menudo dinero al no poder adaptar sus sistemas de producción con rapidez a los cambios constantes del entorno, de ahí que la importancia de este principio es cada vez mayor¹⁶

2.2.5. Factores que afectan a la distribución en planta.

- Materiales (materias primas, productos en curso, productos terminados). Incluyendo variedad, cantidad, operaciones necesarias, secuencias, etc.
- Maquinaria.

¹⁶ Muther, R. (1982) “Distribución en planta”, (p15- 21).

- Trabajadores.
- Movimientos (de personas y materiales).
- Espera (almacenes temporales, permanentes, salas de espera).
- Servicios (PRODUCCION, inspección, control, programación, etc)
- Edificio (elementos y particularidades interiores y exteriores del mismo, instalaciones existentes, etc.)
- Versatilidad, flexibilidad, expansión.

2.2.6. Ventajas de tener una buena distribución.

- Disminución de las distancias a recorrer por los materiales, herramientas y trabajadores.
- Circulación adecuada para el personal, equipos móviles, materiales y productos en elaboración, etc.
- Utilización efectiva del espacio disponible según la necesidad.
- Seguridad del personal y disminución de accidentes.
- Localización de sitios para inspección, que permitan mejorar la calidad del producto.
- Disminución del tiempo de fabricación.
- Mejoramiento de las condiciones de trabajo.
- Incremento de la productividad y disminución de los costos¹⁷.

¹⁷ Muther, R. (1982) “Distribución en planta”, (p15- 21).

2.3. MARCO CONCEPTUAL

2.3.1. Disposición física de planta:

La distribución de planta se refiere a la disposición física de los puestos de trabajo, de sus componentes, materiales y la ubicación de la maquinaria, para que fluya de mejor manera los procesos, garantizando la seguridad del trabajador y su satisfacción por el trabajo que realiza. El estudio de la distribución de planta busca contribuir al incremento de la eficiencia de las actividades que realizan las unidades que conforman una organización; así como también proporcionar a los directivos y empleados el espacio suficiente, adecuado y necesario para desarrollar sus funciones de manera eficiente y eficaz. Un estudio de la distribución de planta se lo realiza cuando existe una nueva estructura, nueva maquinaria, nuevos productos, aumento de producción, disminución de personal, etc. También debe tomarse en cuenta al momento de realizar el estudio de la distribución de espacio, las relaciones de trabajo entre las unidades que componen la empresa, la naturaleza, el volumen, frecuencia, procurando mantener una secuencia operacional lógica, permitiendo una adecuada supervisión del trabajo y comodidad en su realización. La distribución final de planta debe ser flexible para cambios posteriores, ya sea de productos, incremento de tecnología, o mejoramiento de procesos¹⁸.

2.3.2. Planta:

Definición según la Real Academia Española; (Del lat. *planta*).

¹⁸ Muñoz, C, O. (2004).” Diseño de distribución de planta en una empresa textil” (p.27).

- Diseño en que se da idea para la fábrica o formación de algo. *Planta de un edificio*.
- Proyecto o disposición que se hace para asegurar el acierto y buen logro de un negocio o pretensión.
- Plan que determina las diversas dependencias y empleados de una oficina, universidad u otro establecimiento.
- Fábrica central de energía, instalación industrial.
- Figura que forman sobre el terreno los cimientos de un edificio o la sección horizontal de las paredes en cada uno de los diferentes pisos.¹⁹
- Conjunto de labores situadas en la mina a una misma profundidad.

2.3.3. Habilitado:

Definición según la Real Academia Española:

- Tr. Hacer a una persona o cosa hábil o apta para algo.²⁰

2.3.4. Desbaste:

- *s. m.* Acción y resultado de desbastar. “desbastadura”.
- Estado de una materia que va a ser labrada y que ha sido despojada de sus partes más bastas.
- **TECNOLOGÍA** Operación preliminar de una operación de acabado
ÓPTICA Primer acabado de la pieza óptica que se lleva a cabo usando abrasivos, diamantes o herramientas.

¹⁹ Diccionario de la Lengua Española, (2005). “Definición de planta”. Recuperado en: <http://www.wordreference.com/definicion/planta>

²⁰ Diccionario de la Lengua Española, (2005). “Definición de habilitado”. Recuperado en: <http://www.wordreference.com/definicion/planta>

- *ARQUITECTURA, ARTE* Operación de talla de un bloque de piedra u otro material duro, dejando cierta cantidad de material alrededor de las formas definitivas.²¹

2.3.5. Aparado:

- *tr.* Aparejar, preparar, adornar [alguna cosa].
- Coser [las piezas de que se compone el calzado] antes de ponerle la suela.
- Acudir con las manos o con la capa, falda, etc., para recibir [alguna cosa].²²

2.3.6. Ensuelado:

- La función principal de este departamento es la de unir el corte con la suela.²³

²¹ Diccionario de la Lengua Española, (2005). “Definición de Desbaste”. Recuperado en: <http://www.wordreference.com/definicion/planta>

²² Diccionario de la Lengua Española, (2005). “Definición de Aparado”. Recuperado en: <http://www.wordreference.com/definicion/planta>

²³ Diccionario de la Lengua Española, (2005). “Definición de Ensuelado”. Recuperado en: <http://www.wordreference.com/definicion/planta>

CAPITULO III

DESARROLLO DE LA METOLOGÍA

3.1. ANALISIS DEL MODELO O CASO:

3.1.1. Datos generales de la empresa:

| | |
|-----------------------------|---|
| Razón Social | : Consorcio Perú Inversiones SAC |
| Nombre Comercial | : BILLY GIN |
| RUC | : 20415348852 |
| Jefe Inmediato | : Miguel Ángel Laura Medina |
| Cargo | : Gerente General. |
| Actividad Comercial | : Vta. Min. Productos Textiles calzado. |
| Dirección de la Empresa | : Av. Separadora Industrial. |
| Provincia y Distrito | : Lima – Villa el Salvador. |
| Teléfono de la Empresa | : 287-4770 |
| Teléfono del Jefe Inmediato | : 998 569 672 |

3.1.2. Constitución e historia de la empresa

CONSORCIO PERÚ INVERSIONES SAC, es una empresa peruana, con más de 15 años en el mercado, dedicados a la producción y comercialización de calzado para damas y caballeros con la marca Billy Gin, (aunque sus inicios dentro del sector corresponden a muchos años atrás, con otra Razón social), asimismo, presta servicio en desarrollo y producción de otras marcas como: Bata, Vimoda, Far West, entre otros.

La empresa se caracteriza por el uso de insumos de alta calidad, totalmente amigables con el medio ambiente, contando con una red de clientes denominados intermediarios en las principales ciudades del interior del país, del mismo modo, a algunas pequeñas cadenas de tiendas en Lima Metropolitana, también por el lugar donde está ubicado la empresa, cuentan con tiendas que distribuyen directamente a los consumidores finales manejando el concepto de fábrica, donde los precios son más atractivos comparando con los precios finales que manejan los clientes. Otro aspecto que se puede resaltar de la empresa, es su permanente promoción a las exportaciones, es así que estuvo exportando hace algunos años a Ecuador, pero por las medidas tomadas por el gobierno ecuatoriano, hicieron inviable seguir exportando, actualmente han iniciado la exportación de calzado tipo zapatilla con tela andina a Francia, prometiendo una buena performance con este nuevo cliente.

a) Constitución de la empresa:

De acuerdo al kardex N°5274 , Partida Electrónica N° 11039057 , en el testimonio de constitución simultanea de Sociedad Anonima Cerrada. Es

constituida el día once (11) del mes de Agosto de mil novecientos noventa y ocho (1998), ante abogado – Doctor de derecho Oscar Leyton Zarate.

Siendo fundadores de la Sociedad constituida:

- Juan Antonio Laura Medina.
- Esteban Benigno Carrasco Menacho.
- Juan Teófilo Villagomez Acosta.

Denominando a la sociedad como: “Consortio Perú Inversiones Sociedad Anónima Cerrada”.Iniciando con un capital de S/6000.00 soles (Seis Mil y 00/100 soles).

Dando objeto a la sociedad a dedicarse a:

- La fabricación, comercialización, distribución, representación, consignaciones, comisiones y servicios relacionados con la industria de calzado en general y afines; así como de sus partes, piezas, componentes, accesorios, y de otros artículos de cuero, pieles o similares.
- La fabricación, comercialización, distribución, representación consignaciones, comisiones y servicios relacionados con la industria textil de prendas de vestir en general.
- La exportación e importación de toda clase de servicios, productos tradicionales y no tradicionales, relacionados con la industria del calzado, textil y prendas de vestir en general, así como de sus partes, piezas, componentes, accesorios y similares.

- Invertir en toda clase de licitaciones, tanto nacionales como internacionales.
- En general podrá dedicarse a toda actividad anexa o conexas con la actividad de la industria del calzado e industria textil, inclusive servicios de asesoría y consultoría financiera, económica, técnica, administrativa, gerenciales y similares. Tanto a nivel nacional e internacional; y los que acuerde la junta de accionistas. Para cumplir dicho objeto, podrá realizar todos aquellos actos y contratos que sean licitos sin restricción alguna.

b. Historia

Desde la década de 1980, inician las actividades en el sector calzados, siendo los fundadores, el Señor Manuel Laura Medina, y Samuel Laura Medina, para posteriormente incorporar a la sociedad a los otros hermanos, Miguel Laura Medina y Antonio Laura Medina, en sus inicios fue una micro empresa, dedicados a la fabricación de calzados de cuero en la línea vestir, ubicándose en el Distrito de Surquillo, que en esas épocas estuvieron acentuados una gran cantidad de pequeñas y micro empresas, del mismo modo los almacenes con los insumos para este sector. La marca que utilizaron en esa línea de calzados se denominó **“Di Laura”** que representaba una contracción del vocablo “diseño Laura”, y su principal mercado eran las tiendas de Miraflores y el centro de Lima en el Jirón de la Unión, con bastante aceptación por el estilo de sus productos y calidad de sus productos.

De Surquillo de un local de 50 m², pasaron a un nuevo local de 250 m² ubicado en el distrito de Santiago de Surco (Av. Tomás Marsano) y como continuo el crecimiento se trasladaron a un nuevo local adquirido en Chorrillos

de 2320 mts², donde cambiaron todos sus esquemas productivos, pasaron de un concepto de taller a un concepto de fábrica, con una capacidad productiva de 12,000 pares mensuales y con un personal de 150 trabajadores en promedio.

La estrategia de crecimiento estuvo basado en producir de acuerdo a las tendencias de moda, es así que dejaron la fabricación de calzados de vestir de damas para incursionar en una línea denominada “mocasines” para damas, que en esa época tenía alta demanda, con la marca inicialmente llamada Craiola, para luego cambiar a Coloras, en esta etapa, tuvieron serios competidores como ACTIVA DE LULU, SINDERELA Y COYOTE, donde compartieron el mercado y cada uno con un gran nivel de reconocimiento.

Las tendencias de moda, cambiaron al uso de los calzados casuales, porque también la vestimenta migro en ese sentido, por tanto, lanzan una nueva nueva marca denominada “**Billygin**” dirigido para damas y caballeros, que rápidamente se posicionó en el mercado, con el slogan de EL CALZADO MÁS ORIGINAL DE TODOS LOS TIEMPOS y QUALITY AND FASHION, con una gran presencia en el mercado limeño como también en el mercado nacional, la marca tuvo un gran reconocimiento, es así que el diario SINTESIS (algo similar al diario gestión) lo denominó en sus estudios como la MEJOR IMAGEN DE MARCA, asimismo, en los años 1998,1999 y 2000 es denominada EMPRESA DEL AÑO en el rubro casual..

También se crearon con el tiempo otras marcas, tratando de especializarse en algunos tipos de calzado, como “**JackMorgan**” una línea tipo vestir para caballeros y “**Giordi**” para niños y bebés.

El sector calzados enfrento una crisis prolongada que se inició el año 1996 hasta el año 2,000, primero por la propia desaceleración de la economía y obviamente una severa crisis, como también el ingreso masivo de los productos asiáticos que pulverizó a este sector, como algunas cifras estadísticas lo muestran, el año1995 en el rubro calzados existían 12000 empresas, y al año 2,000 se redujeron a 3,000 empresa, habiendo quebrado el 75% de las empresas y obviamente las que quedaron fueron reducidas muchas a la mínima expresión y con serios problemas financieros, el cual no fue ajeno la empresa, esta etapa se le denominó la crisis de la rotura de la cadena de pagos, donde la empresa pierde cientos de miles de dólares que no logró recuperar y en un proceso de salvataje financiero realizaron un lease back, comprometiendo la planta de 2,320 mts² que finalmente lo perdieron y migrando en esta etapa al Parque Industrial de Villa El Salvador, donde tenían una planta de fabricación de plantas de PVC.

En esta nueva etapa la empresa buscó redimensionar su tamaño, en función a un mercado disminuído y a las limitaciones financieras y adicionalmente enfrentando en INDECOPI a un proceso de reestructuración de la empresa INVERSIONES Y REPRESENTACIONES SAN ISIDRO SAC y que tuvo que ceder la cartera de clientes y de proveedores a Consorcio Perú Inversiones una nueva empresa que habían formado con otros fabricantes de calzado como estrategia de defensa, pero qu efinalmente tuvo que ser la empresa que asumió los activos y pasivos de la empresa que se mencionó anteriormente.

El área total de la planta que está ubicada en Villa El Salvador es de 750 m², donde vienen operando casi entre la cuarta a la quinta parte que habían logrado en la etapa anterior, con la desventaja de tener escasez de mano de

obra calificada, limitaciones de acceso al sistema financiero y un mercado distribuidor con ciertos cambios que han causado cierto debilitamiento de la empresa y del sector.

En la actualidad se está diseñando calzados que se sujeten a los cambios y moda internacionales, también se dedican a la línea de sandalias y mocasines de diferentes modelos para todas las estaciones, tanto como para damas y caballeros.

c. Misión

Nuestra misión es satisfacer a los clientes proporcionándoles calzado de cuero de calidad y manteniendo una comunicación permanente con ellos.

Se busca la incorporación progresiva de valor agregado, mediante una permanente innovación de nuestros modelos y diseños y la diversificación de líneas. Posicionar nuestras marcas y consolidar nuestro mercado base en Lima proyectándonos selectivamente a otras ciudades del interior del país y al mercado latinoamericano. Nuestro público comprende a las personas de todas las edades procurando atender principalmente al nivel socioeconómico medio. A conciencia de nuestro objetivo propicia el desarrollo profesional, la satisfacción de las necesidades de nuestro personal y una contribución adecuada a nuestros accionistas.

d. Visión

Es convertirnos en la empresa líder del mercado nacional en la línea de calzado casual y ser referente en la innovación permanente de nuestros calzados, acorde con la tendencia del mercado internacional.

3.1.3. Objetivos de la empresa

- Se busca la incorporación de valor agregado, mediante una permanente innovación de nuestros modelos, diseños y la diversificación de nuestras líneas.
- Posicionar nuestra marca y consolidar nuestro mercado base en provincias y rescatar lima, que se ha convertido en un mercado de precios, proyectándonos a una mayor exportación con motivos étnicos que tienen una buena aceptación en el mercado europeo.
- Nuestro público comprende a personas entre 18 a 50 años principalmente, procurando atender a clientes influenciadas por la comodidad y las tendencias de moda.

3.1.4 Estructura de la empresa:



Figura 3: Estructura de la empresa.

Fuente: BILLY GIN

3.1.5. Descripción del organigrama:

Según lo señalado en el organigrama de Billy Gin, esta empresa cuenta con una gerencia general un apoyo y cuatro áreas que llevan conjuntamente el manejo de la empresa. El cual se puede expresar por:

- a. Naturaleza del órgano.
- b. Objetivos.
- c. Funciones generales.

Cada responsable que asuma el cargo en cada uno de los cargos detallados por el organigrama tiene una responsabilidad y compromiso cumplir, lo cual se dará a conocer en cada uno de ellos:

3.1.5.1. Gerencia General:

- a. **Naturaleza del órgano:** Es un órgano de dirección dentro de la empresa.

b. Objetivo:

- Conducción de la empresa hacia el logro de sus objetivos, diagnosticando la realidad, diseñando, formulando, ejecutando, controlando y evaluando estrategias con el propósito de lograr una empresa productiva, competitiva y rentable.

c. Funciones generales:

- Planear, dirigir y controlar las actividades técnicas y administrativas de la empresa.
- Planear, dirigir y controlar los sistemas administrativos de la empresa.
- Planear, dirigir y controlar los sistemas productivos de la empresa.
- Planear, dirigir y controlar los sistemas comerciales de la empresa.
- Planear, dirigir y controlar los sistemas financieros de la empresa.
- Planear, dirigir y controlar los sistemas logísticos de la empresa.
- Informar el logro de metas a los dueños, según los procedimientos establecidos.

3.1.5.2. Asistente administrativo:

a. Naturaleza del órgano: Es un órgano de apoyo dentro de la empresa.

b. Objetivo:

- Establecer un sistema de control y manejo eficiente de los recursos financieros, humanos, materiales y tecnológicos con los que cuenta la empresa, garantizando el cumplimiento de los

compromisos y metas mediante una correcta administración de materiales y documentales de la institución.

c. Funciones generales:

- Programar, organizar, ejecutar, coordinar y controlar las actividades técnicas y administrativas de la empresa.
- Programar, organizar, ejecutar, coordinar y controlar los trámites documentarios de la empresa.
- Programar, organizar, ejecutar, coordinar y controlar los recursos materiales de la empresa.
- Informar a gerencia general, el cumplimiento de metas según los procedimientos establecidos.

3.1.5.3. Área de producción:

a. Naturaleza del órgano: Es un órgano de línea dentro de la empresa.

b. Objetivo:

- Describir la actividad de la empresa como un subsistema empresarial, con entradas (factores de producción) y salidas (producto), y relacionarlas entre sí mediante la función de producción. Calculando y clasificando las principales tipos de costos y gastos, determinando las cantidades a producir en cuanto a la capacidad productiva de la empresa y su política de stocks.

c. Funciones generales:

- Programar, organizar, ejecutar, coordinar y controlar las actividades técnicas y administrativas del área de producción la empresa.
- Programar, organizar, ejecutar, coordinar y controlar las distintas etapas del proceso de corte de fabricación de calzado.

- Programar, organizar, ejecutar, coordinar y controlar las distintas etapas del proceso de habilitado de fabricación de calzado.
- Programar, organizar, ejecutar, coordinar y controlar las distintas etapas del proceso de desbaste de fabricación de calzado.
- Programar, organizar, ejecutar, coordinar y controlar la distintas etapas del proceso de aparado de fabricación de calzado.
- Programar, organizar, ejecutar, coordinar y controlar las distintas etapas del proceso de ensuelado de fabricación de calzado.
- Programar, organizar, ejecutar, coordinar y controlar las distintas etapas del proceso de acabado de fabricación de calzado.
- Informar a gerencia general, el cumplimiento de metas según los procedimientos establecidos.

3.1.5.4. Área comercial:

a. Naturaleza del órgano: Es un órgano de línea dentro de la empresa.

b. Objetivo:

- Establecer fuerte relaciones comerciales con poder de decisión e influencia dentro de la empresa de prospecto de calzado, para mostrar que resultados y mejoras pueden ser adquiridos diagnosticando los niveles de inversión apropiada para alcanzar los resultados deseados y ser seleccionados por los clientes.

c. Funciones generales:

- Programar, organizar, ejecutar, coordinar y controlar las actividades técnicas y administrativas del área de comercialización de la empresa.

- Programar, organizar, ejecutar, coordinar y controlar el proceso de ventas y publicidad de la empresa.
- Informar a gerencia general, el cumplimiento de metas según los procedimientos establecidos.

3.1.5.5. Área Financiero:

a. Naturaleza del órgano: Es un órgano de línea dentro de la empresa.

b. Objetivo:

- Llevar ordenadamente las cuentas de la empresa, conociendo siempre la situación real de la misma en términos monetarios y buscando opciones atractivas que le permitan ahorrar en costos, facilitando así en la toma de decisiones.

c. Funciones generales:

- Programar, organizar, ejecutar, coordinar y controlar las actividades técnicas y administrativas del área financiero de la empresa.
- Programar, organizar, ejecutar, coordinar y controlar el proceso de ordenamiento de cuentas y documentación de la empresa.
- Programar, organizar, ejecutar, coordinar y controlar el proceso de ingresos y egresos de la empresa.
- Informar a gerencia general, el cumplimiento de metas según los procedimientos establecidos.

3.1.5.6. Área Logístico:

a. Naturaleza del órgano: Es un órgano de línea dentro de la empresa.

b. Objetivo:

- Colocar los productos adecuados, en el lugar adecuado, en el momento preciso y en las condiciones deseadas, contribuyendo lo

máximo posible a la rentabilidad, garantizando la calidad del servicio como ventaja competitiva de la empresa.

c. Funciones generales:

- Programar, organizar, ejecutar, coordinar y controlar las actividades técnicas y administrativas del área de logístico de la empresa.
- Programar, organizar, ejecutar, coordinar y controlar las actividades técnicas y administrativas de las operaciones logísticas de la empresa.
- Programar, organizar, ejecutar, coordinar y controlar las actividades técnicas y administrativas de las operaciones logísticas de la empresa.
- Programar, organizar, ejecutar, coordinar y controlar las actividades los flujos físicos de la empresa.
- Informar a gerencia general, el cumplimiento de metas según los procedimientos establecidos.

3.1.6. Productos del giro y sus características básicas:

Calzado para caballero, damas y niños:

- Calzado vestir para damas y caballeros.
- Botines.
- Sandalias.
- Zapatillas.
- Calzado de colegio niños y niñas.



Cuadro 3: Cuadro de líneas de calzados fabricados

Fuente: BILLY GIN

La diversidad de estilos y materiales en que se ofrece el calzado permite señalarlo como accesorio de vestir y ser un bien de consumo recurrente; sus características están dadas en relación directa a los materiales, estilos y medidas para su fabricación, además de ser un calzado duradero, cómodo, no deformable y de buena consistencia.

3.1.7. Descripción del flujo del proceso productivo de calzado Billy Gin.

BILLY GIN es una empresa dedicada a la fabricación de calzado de cuero, para su elaboración el proceso productivo que sigue es el siguiente:

- **Diseño:** El diseñador se encarga de innovar y crear el modelo del calzado así mismo de la elaboración de las piezas, que serán referente de modelo a seguir para la fabricación del calzado
Al tener los moldes específicos del calzado, el jefe de producción se encargará de proporcionar al área de corte la materia prima y los moldes específicos.
- **Corte:** revisa que la materia prima se encuentre en perfectas condiciones, y se comienzan a trazar los cortes de acuerdo a los moldes otorgados.
- **Desbaste:** Es el proceso de refinación del cuero, el cual se rebaja el grosor en los bordes de las piezas ya cortadas.
- **Habilitado:** Proceso encargado de intervenir en tres departamentos de fabricación, que son: después de corte, desbaste y aparado. se especializa en borrar los trazos que tiene el cuero, después de se encargan de pintan las piezas desbastadas y colocar los accesorios del calzado después de producido el aparado.
- **Aparado:** Proceso encargado de la unión de piezas del calzado, por medio de una máquina que puede ser “cosido maquina” o “cosido sixsac”.
- **Preparación de planta:** Elaboración de la suela del calzado, se revisan los detalles y para que la misma sea unidad con el calzado armado.

- **Ensuelado:** Proceso encargado de la unión entre el molde unido y la suela del calzado.
- **Cambrado:** Es el proceso donde se fortalece la parte del talón y las puntas del calzado.
- **Presión a calor:** Proceso en el cual se coloca el calzado en un horno de calor para fortalecer el contrafuerte y forma del calzado, de tal manera se brinda la calidad y en su duración.
- **Enfriamiento:** Es aquí donde se colocan los calzados en máquinas de frío que permitan el secado correcto entre la unión de todas las piezas del zapato.
- **Acabado I:** Último proceso de fabricación, en el cual se realiza el control del producto terminado, donde se revisa los desperfectos del calzado, luego se pinta y se saca brillo.
- **Acabado II:** Tiene el mismo proceso que acabado uno, en el cual se realiza el control del producto terminado, donde se revisa los desperfectos del calzado, luego se pinta y se saca brillo, así mismo se coloca la marca o algunos accesorios que deben ir en el zapato.
- **Reparación de desperfectos:** Proceso en el cual se corrigen los desperfectos que pueda tener el calzado, como arrugas, entre otros.
- **Codificación y encajado:** Este proceso se encarga de guardar los calzados en las cajas ya armadas por el mismo responsable, culminando su trabajo en la codificación de cada línea de zapato.
- **Almacenamiento:** Es aquí donde se transportan los calzados ya terminados al almacén.

3.1.8. Flujo del proceso de fabricación en el área de producción de la empresa Billy Gin.

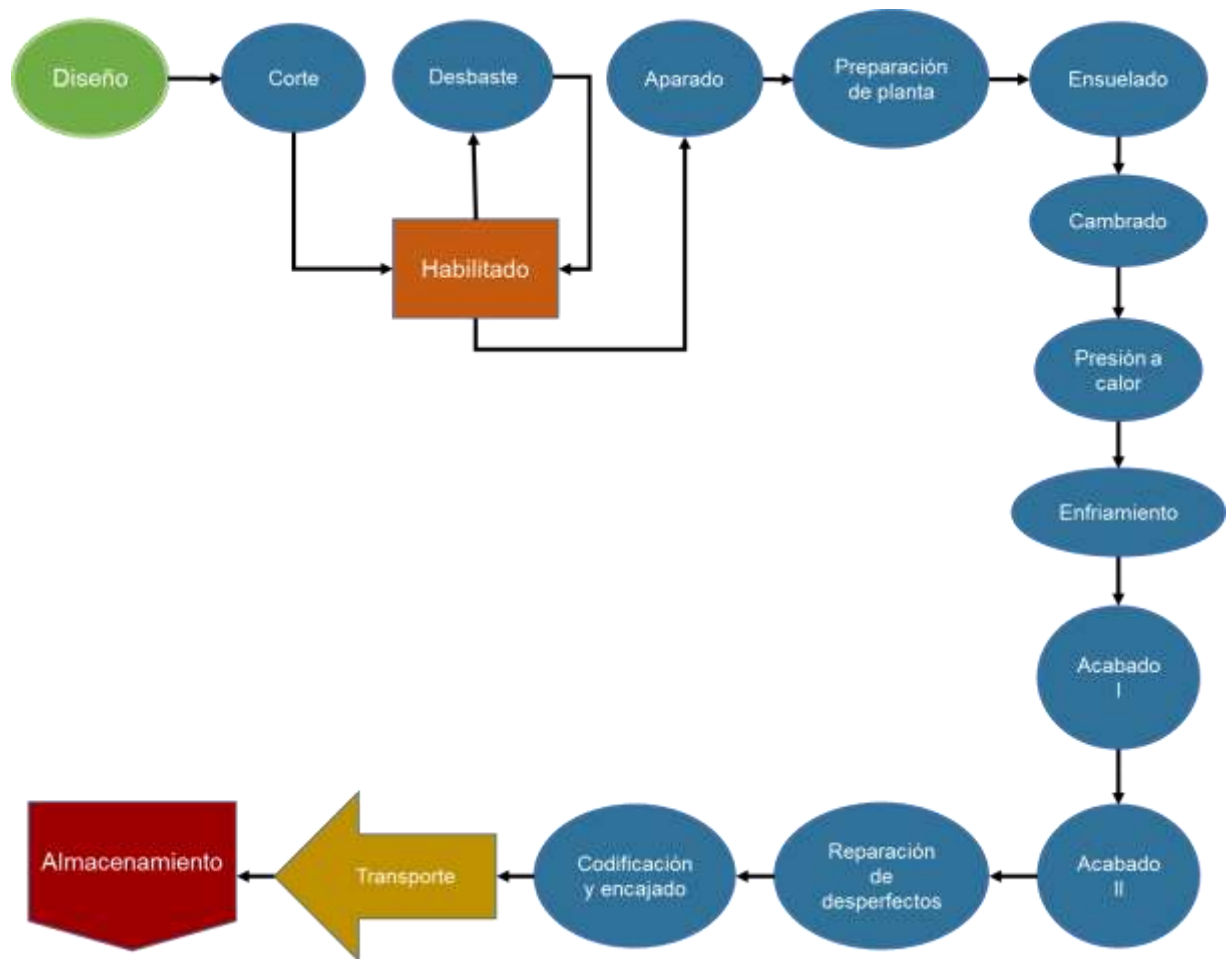


Figura 4: Flujograma del proceso de fabricación del área de producción.

Fuente: BILLY GIN

3.1.9. Distribución interna de planta en el área de producción de la empresa Billy Gin.

La empresa BILLY GIN cuenta con área total de 750 m², la cual en la sección de producción de calzado actualmente se cuenta con un área de funcionamiento aproximada de 282 m², los cuales se encuentran distribuidos en diferentes zonas por la cuales pasa el proceso de fabricación del calzado y los espacios de desplazamiento. Tal como se detalla líneas arriba, se cuenta actualmente con 12 departamentos involucrados en el proceso de producción del calzado, de los cuales se detectaron uso inadecuado de los espacios, desorden y máquinas, mesas, stands que no se les da uso, porque se encuentran dañados, averiados o discontinuados.

Para ello detallaremos la problemática con imágenes reales que muestran las condiciones actuales de la empresa:

Departamento de corte



Imagen 1: Dpto. de corte

Fuente: Billy Gin

Departamento de habilitado



Imagen 2: Dpto. de Habilitado

Fuente: Billy Gin

Departamento de desbaste



Imagen 3: Dpto. de desbaste

Fuente: Billy Gin

Departamento de aparado



Imagen 4: Dpto. de aparado

Fuente: Billy Gin

Departamento de Preparación de planta



Imagen 5: Dpto. de preparación de planta

Fuente: Billy Gin

Departamento de ensuelado



Imagen 6: Dpto. de ensuelado

Fuente: Billy Gin

Departamento de cambrado



Imagen 7: Dpto. de cambrado

Fuente: Billy Gin

Departamento de presión a calor



Imagen 8: Dpto. de presión calor

Fuente: Billy Gin

Departamento de enfriamiento



Imagen 9: Dpto. de enfriamiento

Fuente: Billy Gin

Departamento de acabado I



Imagen 10: Dpto. de acabado I

Fuente: Billy Gin

Departamento de acabado II



Imagen 11: Dpto. de acabado II

Fuente: Billy Gin

Departamento de reparación de desperfectos



Imagen 12: Dpto. reparación de daños

Fuente: Billy Gin

Departamento de codificación y encajado



Imagen 13: Dto. codificación y encajado

Fuente: Billy Gin

Departamento de almacén



Imagen 14: Almacén

Fuente: Billy Gin

Debido a las muestras obtenidas sobre la disposición de planta es importante mejorar la eficiencia y eficacia de la empresa en cuanto la disposición de planta en maquinaria y equipo. Por medio de un control de inventario de las herramientas (maquinaria, stands, sillas, mesas) de la empresa, así mismo, localizar los diferentes problemas que intervienen en una correcta productividad del área de producción.

Es por esto, que el departamento de producción juega un papel fundamental a la hora de contribuir al buen funcionamiento de estos equipos, ya que de ello dependerá que el proceso productivo sea excelente.

Para hacer un análisis correcto se evaluará la cantidad de máquinas con las cuales cuenta la empresa, en este caso son las siguientes:

3.1.9.1. Distribución de espacios utilizados en el proceso productivo:

| Departamento | Espacio utilizado en m ² |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| Proceso de Corte | 19.3 |
| Proceso de Desbaste | 20.62 |
| Proceso de Aparado | 39.66 |
| Proceso de Habilitado | 10.57 |
| Proceso de presión a calor | 2.38 |
| Proceso de Preparación de planta | 51.63 |
| Proceso de Ensuelado | 17.07 |
| Proceso de Enfriamiento | 2.38 |
| Proceso de Acabado I | 9.53 |
| Proceso de Acabado II | 9.27 |
| Proceso de Encajado y codificación | 1.47 |
| Proceso de corrección de desperfectos | 15.84 |
| Espacio ocupado por corredizos | 82.28 |
| TOTAL | 282 |

Cuadro 4: Detalle de espacios utilizados por proceso de producción de calzado

Fuente: BILLY GIN

3.1.9.2. Inventario de Inmuebles (Stand, mesas y sillas):

| Departamento | Cantidad de stands | Cantidad de mesas | Cantidad de sillas |
|---------------------------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| Proceso de Corte | 4 | 4 | 4 |
| Proceso de Desbaste | 1 | 4 | 4 |
| Proceso ed Aparado | 4 | 10 | 8 |
| Proceso de Habilitado | 4 | 4 | 4 |
| Proceso de presión a calor | 1 | 1 | |
| Proceso de Preparación de planta | 21 | 6 | |
| Proceso de Ensuelado | 3 | 4 | 3 |
| Proceso de Enfriamiento | 2 | 3 | |
| Proceso de Acabado I | 6 | 2 | 2 |
| Proceso de Acabado II | 4 | 3 | 2 |
| Proceso de Encajado y codificación | 1 | 1 | 1 |
| Proceso de corrección de desperfectos | 9 | 1 | |
| TOTAL | 60 | 43 | 28 |

Cuadro 5: Inventario de Inmuebles por de producción de calzado

Fuente: Billy Gin

3.1.9.3. Inventario de maquinarias:

| N° | Nombre de maquinaria | cantidad |
|--------------|--|-----------|
| 1 | Máquina Troqueladora | 2 |
| 2 | Máquina de desbaste | 3 |
| 3 | Máquina de desbaste sig sag | 1 |
| 4 | Máquina de aparado | 6 |
| 5 | Máquina conformadora de talón modelo mocasín | 2 |
| 6 | Máquina de armado de talón | 1 |
| 7 | Máquina de presión de calor u horno de túnel | 1 |
| 8 | Máquina de lijado de suela | 1 |
| 9 | Máquina martillo eléctrico | 1 |
| 10 | Máquina rematadora | 3 |
| 11 | Máquina esmeril | 2 |
| 12 | Máquina de reactivado | 2 |
| 13 | Máquina de horno reactivador | 3 |
| 14 | Máquina prensadora de bolsa | 2 |
| 15 | Máquina prensadora de membrana | 2 |
| 16 | Máquina de enfriamiento | 1 |
| 17 | Máquina de descalzado | 2 |
| 18 | Máquina cortadora de suela | 1 |
| 19 | Máquina sopladora | 2 |
| 20 | Máquina de corrección de arrugas | 2 |
| 21 | Máquina conformadora de calor | 1 |
| 22 | Máquina de sellado de punteras | 1 |
| 23 | Máquina cambradora | 1 |
| 24 | Máquina de puntera Kennedy | 1 |
| 25 | Máquina de moldeado Kennedy | 1 |
| TOTAL | | 45 |

Cuadro 6: Inventario de máquinas del área de producción de calzado

Fuente: Billy Gin

3.1.9.4. Descripción de las maquinarias del área de producción:

Máquina Troqueladora:

En este tipo de máquina la presión de corte es fijado por el operador, teniendo en cuenta la altura y el desarrollo del lado al igual que el calibre del material. La máquina fija automáticamente el movimiento del corte. Esta línea provee facilidad de empleo, mantenimiento y alta confiabilidad.



Máquina de desbaste:

Esta máquina se encarga de rebajar el grosor del cuero ayudando así a facilitar la unión de las piezas



Máquina de sig sag:

Es para realizar el cosido del calzado en forma de sixsac, según el modelo que se requiera realizar.

**Máquina conformadora de talón
mocasín:**

Realiza el armado de las puntas del
calzado modelo mocasín.



Máquina lijadora de banda:

Este realiza el lijado de las plantas
del molde para que este pueda pasar
por el proceso del pegado, y sea
unido correctamente a la suela.

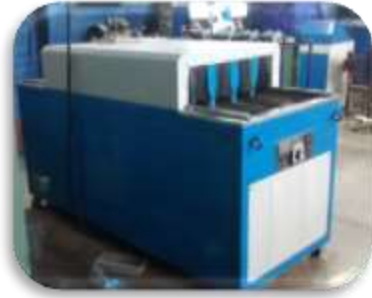
Máquina de aparado:

Es para realizar la unión de las piezas
y dar forma al calzado



Máquina de presión a calor:

Reactiva la fortaleza del pegamento tanto para la suela como el modelo del calzado, con el fin de dar firmeza al calzado.



Máquina armadora de talón:

Es para realizar el armado del talón del calzado y fortalecer las bases.

Máquina rematadora:

Se encarga de limpiar las suelas del calzado y lijar los bordes dentro del calzado, con el fin de que el mismo realice un correcto pegado al momento de realizar la unión de piezas.



Máquina preparadora de planta:

Esta máquina se encarga de lijar los bordes del calzado para que este se encuentre firme al momento de realizar el pegado con la pieza del calzado ya procesado.



Máquina esmeril (afilador):

Esta máquina se encarga de sacar filo a los cuchillos o herramientas que sean necesarios para el corte del calzado.

Máquina reactivador:

Ayuda a activar el calor aplicado a la planta y la suela del calzado, de tal forma que sea consistente y firme la unión de ambas piezas.



Máquina de prensa de bolsa:

Máquina utilizada para ejercer presión al corte montado con la suela, para facilitar y mejorar la cualidad de adherencia de la suela, después de la reactivación de la pasta para pegar.



Máquina prensa de membrana:

Máquina utilizada para ejercer presión al corte montado con la suela, para facilitar la adherencia de la suela, después de la reactivación de la pasta para pegar. Está máquina es utilizada para los calzado de cuello alto, tales como las botas o botines.



Máquina cortadora:

Esta máquina ayuda a cortar ciertas partes del calzado para lograr la forma y conformidad del mismo.



Máquina de enfriamiento:

Este conformador en frío está destinado al enfriamiento rápido del calzado después del proceso de ensamblaje, brindándole al producto terminado calidad y durabilidad.



Máquina de soplado:

Esta máquina por medio del soplado se encarga de ayudar con el brillo del calzado con el fin de brindarle un acabado perfecto.

Máquina de desarrugadura:

Ayuda a eliminar las arrugas que se encuentran en el cuero cuando el calzado ya se encuentra terminado. Brindando lisados al cuero.



Máquina descalzadora:

Es una herramienta que ayuda a retirar el molde del calzado. Después de que el zapato haya pasado por el proceso de ensuelado.



Máquina selladora de punteras:

Ayuda a confortar las puntas del calzado para que el mismo mantenga su firmeza.

Máquina cambradora:

Es aquella máquina que ayuda al calzado a mantener su firmeza y detalle.



Máquina conformadora de talón:
Ayuda a fortalecer las bases del calzado para que muestre firmeza.



Máquina de cocido Kennedy:

Esta máquina ayuda a realizar el cocido de la línea de calzado Kennedy la cual este modelo muestra el cocido hacia el exterior.

Máquina de armado Kennedy:

Ayuda al calzado a realzar el corte hacia afuera del mismo.



Máquina de martillo eléctrico:

Máquina que se encara de aplanar el cuero al molde , con el fin de obtener el calzado de acuerdo a la forma que se requiere.

3.1.9.5. Disposición de planta actual:

Uno de los principales inconvenientes vistos en la distribución de planta en cuanto a las maquinarias y equipos no son las más adecuadas, ya que algunos se encuentran distribuidos de forma desordenada, detectando la inoperatividad de algunas donde ocupan un espacio que debería ocupar una máquina operativa.

Los espacios distribuidos son pequeños en algunas zonas las cuales brindan incomodidad de uso de espacios por maquinarias e inmuebles inoperativos.

La Disposición consiste en una eficiente distribución en la planta que implica la ordenación física y racional de los elementos productivos garantizando su flujo óptimo. Esta ordenación, incluye, tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, máquinas, equipos de trabajo, almacenamiento, y todas las otras actividades o servicios.²⁴

De tal forma por medio del análisis efectuado, de acuerdo a la disposición actual de la empresa Billy Gin, se puede demostrar por medio de planos, la situación actual por la cual está organizada la empresa en cuanto al uso de sus espacios.

²⁴ ²⁴ Muñoz, C, O. (2004).” Diseño de distribución de planta en una empresa textil” (p.29).

3.1.9.6. Disposición física de planta del área de producción de la empresa BILLY GIN situación actual

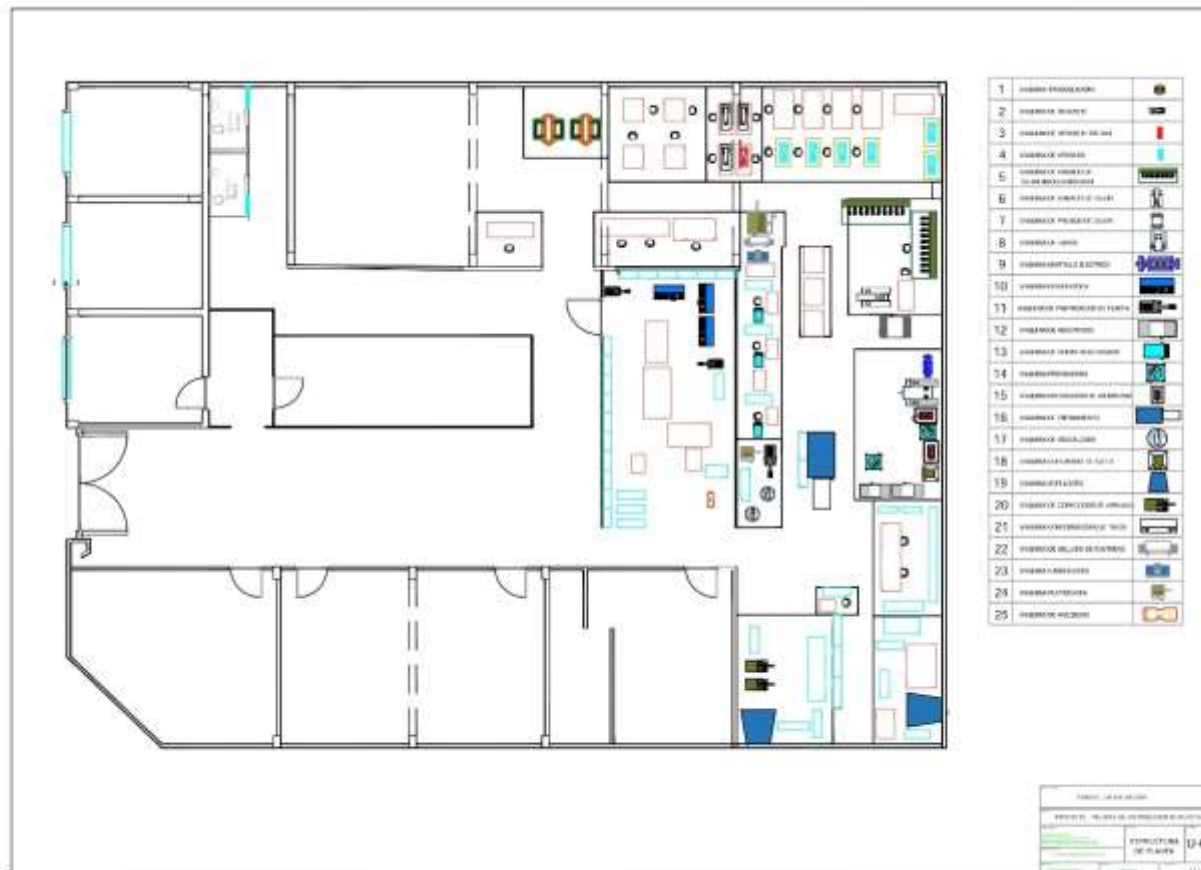


Imagen 15: Plano actual de disposición física de planta del área de producción.

Fuente: Empresa BILLY GIIN

Analizando el caso uno de los principales inconvenientes vistos en la distribución de planta en cuanto a las maquinarias y equipos no son las más adecuadas, ya algunas se encuentran distribuidas de forma desordenada, así como también se ha detectado la inoperatividad de algunas donde ocupan un espacio que debería ocupar una máquina operativa.

Los espacios distribuidos son pequeños en algunas zonas las cuales no son de forma adecuada para el colaborador, sumado a esto el desorden y la falta de limpieza en cada una de las máquinas.

Detectando diversos problemas que no favorecen la productividad de la empresa, siendo estos los siguientes:

- Falta de una señalización y demarcación adecuada de las diferentes áreas, lo cual dificulta la realización de los procesos productivos tanto de: armado, desbaste, aparado o ensuelado del calzado, además del personal encargado de realizar diferentes funciones en el área de producción.
- Se puede detectar que existen operarios encargados de otras actividades invadiendo los espacios designados para cada proceso de la elaboración del calzado.
- Se adoptan posiciones incómodas para la realización de trabajos dentro del taller.
- Se observa la falta del orden y uso eficiente de las herramientas o materiales para el proceso de producción, los cuales pueden ocasionar accidentes.

- Se presentan herramientas y equipos ubicados de manera inadecuada, además de ocupar espacios que no corresponden a su utilización.
- Maquinaria, stands, mesas o sillas en desuso.
- Maquinaria, stands, mesas o sillas obsoletas.
- Máquinas defectuosas.
- No hay una clara delimitación de cada una de las áreas de trabajo, debido a la falta correcta de distribución de planta.
- Inexistencia de un manual de procedimientos para la manipulación de las máquinas.
- Existe congestión en las áreas de trabajo por ausencia de pasillos y zonas delimitadas para cada tipo de operación.
- Falta de aprovechamiento eficiente de los espacios disponibles.
- Carece de medidas de seguridad.
- Existen ubicaciones largas las cuales pueden ser reasignadas para reducir las distancias de recorridos y hacer uso efectivo del tiempo.

3.2. CONSTRUCCIÓN DEL MODELO MEJORADO:

3.2.1. Planteamiento de reordenamiento y organización

La propuesta que se planteada estará basada en la distribución de planta en cuanto al uso eficiente de los espacios disponibles para las maquinarias y equipos actuales, de tal forma que se retiren los equipos que no son rentables para la unidad productiva, generando así la insatisfacción seguridad en colaboradores y productividad por medio del óptimo uso de los espacios del área de producción.

Lograr la eficiencia y flexibilidad demandada pasa necesariamente por una correcta ordenación de los medios de productivos que permitan, no solo hacer frente con éxito a las situaciones actuales, sino también a posibles escenarios futuros.

Una adecuada distribución de planta debe determinar aspectos viales entre los cuales se tuvieron en cuenta el espacio utilizado, el flujo del proceso, la distancia recorrida del producto y la ubicación de materiales y puestos de trabajo.

Para ello el estudio realizado será estudio el área de producción de la empresa BILLY GIN, como ya se había detectado en el modelo de estudio, existen problemas que no permiten mejorar la eficacia y eficiencia de la productividad de la empresa.

Se comenzará describiendo todos los elementos, herramientas y maquinaria existente en el área de producción, esto con el fin de conocer las dimensiones de las zonas de trabajo que facilitaría a nueva ubicación. Por

consiguiente, será necesario analizar los planos de distribución de planta y estructurar la nueva modificación.

Para ello se realizó un recorrido en toda la planta del área de producción desde el inicio y fin del proceso de fabricación del calzado, se ha analizado el estado de la planta y se vio la necesidad de aplicar la estrategia de 5S en el área de producción:

Seiton u orden, se buscará la organización de los elementos necesarios de modo que resulten de fácil uso y acceso. El orden se implica posterior a la clasificación y organización; Si se clasifica y no se ordena difícilmente se verán resultados.

La actividad consistirá en listar que todas las herramientas, utensilios, objetos y elementos que se utilizan para hacer su trabajo, después de que todo este señalado, deberá ser ubicado en un sitio determinado de modo que será de fácil acceso para el uso de los colaboradores.

Seiso, incluye además de limpiar el sitio de trabajo y los equipos, previniendo así la suciedad y el desorden, para ello se realizarán las actividades a realizar como:

- Limpieza de paredes, pisos puertas, lámparas, etc.
- Selección de basura.
- Lavado de baños.
- Barrido general
- Evacuación de basura.

- Verificación de elementos necesarios en las zonas de trabajo.
- Limpieza y arreglo de hormas
- Limpieza de máquinas y equipos.
- Se verificará el cumplimiento de los objetivos.

En cuanto la maquinaria e inmuebles del área de producción se plantearán:

- Delimitar cada una de las áreas de trabajo teniendo en cuenta cada uno de los procesos que se desarrollan dentro del taller.
- Mantener cada uno de los equipos en buen estado y ubicados de forma organizada, teniendo la designación de cada una de las áreas de trabajo.
- Desarrollar e implementar un programa de mantenimiento.
- Retirar la maquinaria e inmueble dañado y obsoleto y reordenarlos para su optima utilización.
- Realizar control de inventario de la maquinaria activa.

Con esta propuesta tratamos de utilizar el poco espacio con el que cuenta la Unidad Productiva para de esta manera mejorar y agilizar los procesos. En la actualidad se pudo ver en el plano general de distribución de planta ciertas máquinas no tiene una delimitación, asimismo los equipos o herramientas disponibles en la empresa no presentan orden las cuales parte de los materiales a distribuir, se encuentran en oficina reduciéndose el espacio para fines necesarios dentro del área administraba. Por tal motivo se ordenarán y distribuirán apropiadamente los equipos de una manera lógica tomando en

cuenta el diagrama de proximidad es decir uso eficiente de los recorridos realizados por los colaboradores en el transcurso de su jornada laboral. Y las disposiciones de seguridad y mejorando el grado de satisfacción laboral.

Por medio de la observación, evaluación de los procesos y usos de los espacios asignados a las diferentes zonas de producción para lograr realizar la reducción de espacio de máquinas e inmuebles de ocupación ineficiente de espacios dentro del área de producción, ocasionando así una reducción de áreas para la ocupación de las máquinas operativas. De esta manera las herramientas puedan ser utilizadas apropiadamente y podrán tener una delimitación al dejar espacios libres dentro de las condiciones de seguridad que permitan laborar a los trabajadores eficientemente. Mejorando la producción y satisfacción de los miembros de la empresa.

Por ende, después de haber obtenido todos los datos concernientes a la disposición de planta, es importante plantear una propuesta de distribución de planta, Billy Gin es una empresa que requiere de un ordenamiento de sus maquinarias e inmuebles para hacer uso eficiente de sus espacios determinados para cada proceso de fabricación del calzado, de tal forma que le permita mejorar la productividad y seguridad laboral.

Para ello se tendrá en cuenta diferentes términos que orienten a la elaboración de una propuesta mejor estructurada y analizada.

En cuanto al flujo grama del proceso: Para ello comenzando por la reestructuración en la denominación y agrupación de sus procesos de acuerdo a las actividades de cada departamento, logrando así reubicar las herramientas,

inmuebles, equipos y maquinarias que se vean involucradas en la ejecución de cada tarea por proceso de fabricación.

Se elaborará los inventarios correspondientes a maquinas inmueble y equipos, para identificar la situación real del área de producción en cuanto a los espacios disponibles para cada proceso de fabricación y las deficiencias que la misma tenga en cuanto a inoperatividad.

Se plantea la creación de un modelo de solicitud de requerimientos que facilite el manejo y control de las maquinarias, inmuebles y equipos que requieran de mantenimiento o retirar del área, por temas de averías sin solución, permitiendo así a la empresa detectar sus materiales de producción inoperativos, que le permitan tomar decisiones inmediatas en cuanto a los mismos.

Es importante también manejar un reglamento de seguridad e higiene en el trabajo, para controla el desorden de las herramientas que ocupan espacios o son localizados en espacios donde no corresponden. Así mismo contribuirá con la seguridad del trabajador y manejo de higiene laboral.

Al tener en cuenta la información requerida se podrá plantear una propuesta de disposición de planta, donde se detallará por medio de un plano la nueva estructuración que debería mantener la empresa, para mejorar su productividad y uso eficiente de sus materiales de fabricación.

3.2.2. Elaboración de propuestas:

3.2.2.1. Modelo del nuevo Flujo grama del proceso productivo:

En cuanto al flujo de proceso Billy Gin mantiene una estructura repetitiva en cuanto a la denominación de sus procesos, cuando el mismo puede ser

agrupado a un solo término que permita englobar un conjunto de actividades, de acuerdo a las tareas especificadas por cada departamento.

Es importante tener claro, cuáles son las tareas ejecutadas por proceso para poder delimitar correctamente los espacios y las distribuciones de maquinarias e inmuebles a organizar y ordenar en cada proceso de fabricación, mejorando el uso eficiente de los espacios del área de producción, de acuerdo a las actividades a realizar, así como el ingreso de maquinaria o inmuebles que el mismo debe obtener para realizar un trabajo eficiente, productivo y satisfactorio.

Inicialmente Billy Gin cuenta con un flujo complejo donde las terminologías son iguales y donde las tareas son las mismas, lo que se desea plantear es estructurar un modelo más reducido, adecuado e ideal para el manejo de las áreas, permitiendo lograr una correcta reubicación de maquinarias, equipos e inmuebles.

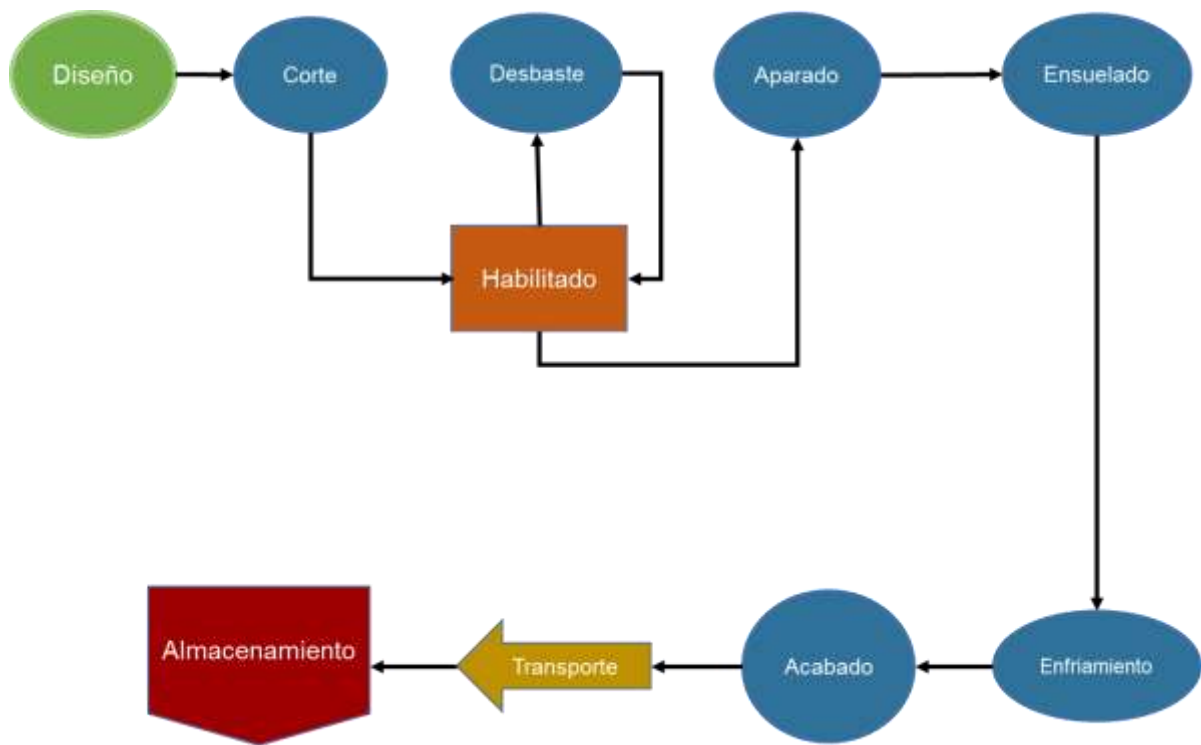


Figura 5: Propuesta de flujo grama de procesos del área de producción.

Fuente: Propia

3.2.2.2. Inventario total de maquinarias codificadas:

Otro de las mejoras a realizar es un nuevo control de inventario donde se codificará y se retirará la maquinaria que se encuentre en desuso, de tal forma se manejará un control de inventario real en cuanto a disposición de máquinas en funcionamiento. Así mismo la idea de implementar un enlace web que permita solicitar los requerimientos con respecto a las maquinarias, o inmuebles averiados. De tal forma se podrá brindar solución de mantenimiento, o cambio de los mismos para casos futuros.

De tal forma se podrá monitorear las maquinarias que no puedan ser utilizadas para el proceso de fabricación, contribuyendo en la toma de decisiones el manejo de las mismas, como:

- manejo de reubicaciones,
- manual de seguridad,
- programa de mantenimiento.
- Control de maquinarias totales.
- Control de operatividad en el área de producción.
- Seguridad en el trabajador.
- Respuestas inmediatas en solución de averías.

| N° | Nombre de maquinaria | cantidad |
|--------------|--|-----------|
| MAQ001 | Máquina Troqueladora | 2 |
| MAQ002 | Máquina de desbaste | 3 |
| MAQ003 | Máquina de desbaste sig sag | 1 |
| MAQ004 | Máquina de aparado | 6 |
| MAQ005 | Máquina conformadora de talón modelo mocasín | 2 |
| MAQ006 | Máquina de armado de talón | 1 |
| MAQ007 | Máquina de presión de calor | 1 |
| MAQ008 | Máquina de lijado de suela | 1 |
| MAQ009 | Máquina martillo eléctrico | 1 |
| MAQ010 | Máquina rematadora | 3 |
| MAQ011 | Máquina esmeril | 2 |
| MAQ012 | Máquina de reactivado | 2 |
| MAQ013 | Máquina de horno reactivador | 3 |
| MAQ014 | Máquina prensadora de bolsa | 2 |
| MAQ015 | Máquina prensadora de membrana | 2 |
| MAQ016 | Máquina de enfriamiento | 1 |
| MAQ017 | Máquina de descalzado | 2 |
| MAQ018 | Máquina cortadora de suela | 1 |
| MAQ019 | Máquina sopladora | 2 |
| MAQ020 | Máquina de corrección de arrugas | 2 |
| MAQ021 | Máquina conformadora de calor | 1 |
| MAQ022 | Máquina de sellado de punteras | 1 |
| MAQ023 | Máquina cambradora | 1 |
| MAQ024 | Máquina de puntera Kennedy | 1 |
| MAQ025 | Máquina de moldeado Kennedy | 1 |
| TOTAL | | 45 |

Cuadro 7: Inventario de maquinarias codificadas.

Fuente: BILLY GIN

3.2.2.3. Inventario de maquinaria inoperativa:

El área de producción tuvo un análisis del estado situacional de su maquinaria de acuerdo a la operatividad de las mismas, lo cual para ello se detectó en desuso una cantidad, debido a que están descontinuadas o averiadas. Pero aun así ocupan un espacio en el área de producción.

| código | Maquinaria en desuso | cantidad |
|---------------|----------------------------------|-----------------|
| MAQ004 | Máquina de aparado | 2 |
| MAQ005 | Máquina conformadora | 2 |
| MAQ010 | Máquina rematadora | 1 |
| MAQ020 | Máquina sopladora | 1 |
| MAQ025 | Máquina de armado Kennedy | 1 |
| MAQ026 | Máquina de cocido Kennedy | 1 |
| MAQ016 | Máquina prensadora de membrana | 1 |
| MAQ020 | Máquina de corrección de arrugas | 1 |
| | TOTAL | 10 |

Cuadro 8: Inventario de maquinaria en desuso del área de producción.

Fuente: Propia

3.2.2.4. Inventario real de maquinarias operativas:

Como resultado del nuevo de inventario real de la empresa, se detectó que la empresa solo cuenta con 36 máquinas operativas, brindándole a las misma la codificación requerida para el manejo controlado de las misma, ya que al obtener las cantidades reales de tus maquinas operativas permiten obtener las estimaciones de producción de calzado a obtener, de acuerdo a su disposición de espacio y funcionalidad de las mismas.

| codificación | Nombre de maquinaria | cantidad |
|---------------------|--|-----------------|
| MAQ001 | Máquina Troqueladora | 2 |
| MAQ002 | Máquina de desbaste | 3 |
| MAQ003 | Máquina de desbaste sig sag | 1 |
| MAQ004 | Máquina de aparado | 4 |
| MAQ006 | Máquina de armado de talón | 1 |
| MAQ007 | Máquina de presión de calor u horno de túnel | 1 |
| MAQ008 | Máquina de lijado de suela | 1 |
| MAQ009 | Máquina martillo eléctrico | 1 |
| MAQ010 | Máquina rematadora | 2 |
| MAQ011 | Máquina esmeril | 2 |
| MAQ012 | Máquina de reactivado | 2 |
| MAQ013 | Máquina de horno reactivador | 3 |
| MAQ014 | Máquina prensadora de bolsa | 2 |
| MAQ015 | Máquina prensadora de membrana | 1 |
| MAQ016 | Máquina de enfriamiento | 1 |
| MAQ017 | Máquina de descalzado | 2 |
| MAQ018 | Máquina cortadora de suela | 1 |
| MAQ019 | Máquina sopladora | 2 |
| MAQ020 | Máquina de corrección de arrugas | 1 |
| MAQ021 | Máquina conformadora de calor | 1 |
| MAQ022 | Máquina de sellado de punteras | 1 |
| MAQ023 | Máquina cambradora | 1 |
| TOTAL | | 36 |

Cuadro 9: Inventario real de maquinarias operativas del área de producción.

Fuente: Propia

3.2.2.5. Inventario de Inmuebles a reordenar, según nuevo flujo de proceso:

Estos son los stands, mesas que se encontraban en desuso por algunos departamentos de fabricación siendo de necesario para otros procesos. Por ello al reorganizar todos los procesos, se propone distribuir los inmuebles de la siguiente manera:

| Departamento | Cantidad de stands | Cantidad de mesas | Cantidad de sillas |
|---------------------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| Proceso de Corte | 4 | 4 | 4 |
| Proceso de Habilitado | 4 | 4 | 4 |
| Proceso de Desbaste | 1 | 4 | 4 |
| Proceso de Aparado | 4 | 8 | 8 |
| Almacén de productos en proceso | 12 | | |
| Procesos de Ensuelado | 18 | 14 | 3 |
| Proceso de Enfriamiento | 2 | 3 | |
| Proceso de Acabado | 15 | 6 | 5 |
| TOTAL | 60 | 43 | 28 |

Cuadro 10: Inventario de reordenamiento de inmuebles.

Fuente: Propia

3.2.2.6. Implementación de modelo de Programación y control de mantenimiento:

Se propone elaborar un enlace Web que permita ingresar la información de las maquinarias, equipos o inmuebles que entren en conflicto o perjudiquen la producción y/o al personal. Al crear este acceso se podrá manejar una base que le permita al encargado del área programar los mantenimientos o dada de baja de las maquinarias, equipos e inmuebles que afecten la producción.

La creación del enlace web donde se soliciten los requerimientos sería el siguiente:

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfJUd6Qtbjx1lyn4mk6fOgHppNILtpCCURekrZ7U17pekxTIA/viewform?c=0&w=1>

Al ingresar a esta página de forma rápida y directa se abrirá una ventana, donde se tendrá un conjunto de preguntas y deberá ser llenado de acuerdo al requerimiento según las dificultades que se tenga.

Después de realizado los requerimientos estos serán revisados por medio del siguiente enlace:

<https://docs.google.com/forms/d/1bnFCqIqUTEICSoofsndNfN46pIGFrSUky1HKDiv-v2q/edit?usp=sharing>

Por medio de una programación inter diaria, donde se podrá sacar una base de datos que desplegué todos los incidentes ocurridos y detalles de los requerimientos solicitados. De tal forma se podrá organizar y control el uso de maquinarias equipos e inmuebles que puedan ocupar espacios ineficientes en el área de producción, siempre y cuando las mismas no tengan solución de acuerdo al grado de avería que estas puedan tener.

I. Formato de la solicitud de requerimiento:

Solicitud de Requerimiento Billy Gin

NOTA:
NO REPETIR EL MOTIVO DEL REQUERIMIENTO, Verificar con colaboradores si se envió un requerimiento, hacer so de un historial de los requerimientos por áreas (Responsabilidad por área)

*Obligatorio

ÁREA *

PRODUCCIÓN

EQUIPO/ACTIVO *
Ejemplo: Maquina de corta, desbaste, aparado,stands, mesas,equipos (usar minúsculas)

Tu respuesta

MOTIVO *
Razón del requerimiento desperfecto o falla (usar minúsculas)

Tu respuesta

PRIORIDAD *
La opción de emergencia es solo cuando el problema no permite la operación del proceso de fabricación y/o pone en peligro la integridad del personal.

PROGRAMADO

URGENTE

Otro: _____

SOLICITANTE *
Colocar primer nombre y apellido paterno

Tu respuesta

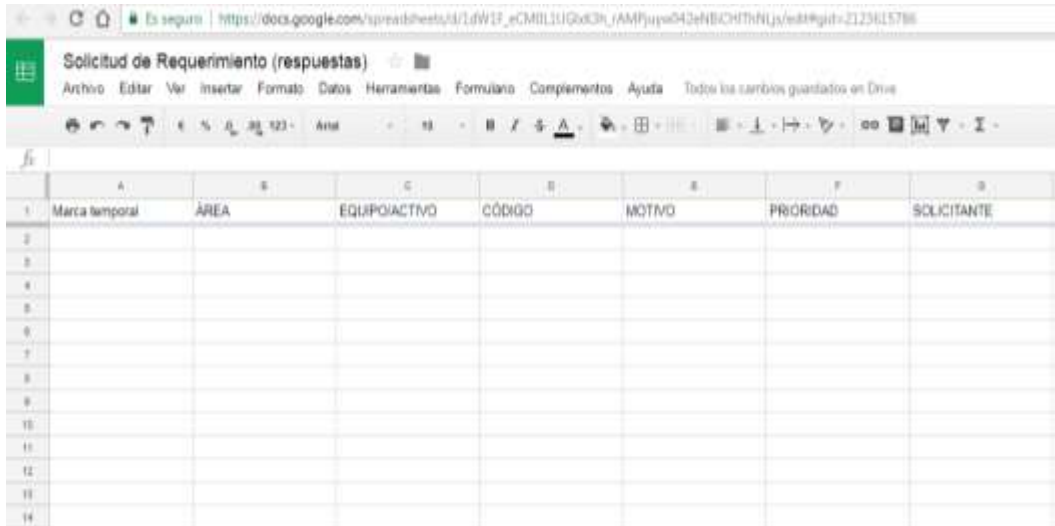
ENVIAR

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Imagen 16: Formato de ingreso de requerimiento de maquinarias, equipos e inmuebles

Fuente: Propia

II. Descarga de base de solicitud de requerimiento:



| | A | B | C | D | E | F | G |
|----|----------------|------|---------------|--------|--------|-----------|-------------|
| 1 | Marca temporal | ÁREA | EQUIPO/ACTIVO | CÓDIGO | MOTIVO | PRIORIDAD | SOLICITANTE |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | |

Imagen 17: Base de requerimientos solicitados

Fuente: Propia

DONDE:

- Marca temporal: Indica la fecha y hora que se solicitó el requerimiento.
- Área: Es el área que solicita el requerimiento, en este caso producción, aunque se podría implementar en todas las áreas para manejar un control general y ya contando con un área específica dedicada solo a mantenimiento de las maquinas en general en toda la empresa, u organizando las tareas de la empresa, por áreas.
- Equipo/Activo: Son las maquinarias e inmuebles defectuosos que ocasionan problemas en el proceso productivo.
- Código: Es la barra de datos que tienen las maquinarias e inmuebles.
- Motivo: detalle de la incidencia que presenta.
- Prioridad: Si es de carácter urgente o puede ser programado.
- Solicitante: Datos de la persona que lo solicita.

3.2.2.7. Implementación de reglamento de seguridad e higiene.

La función principal de una instalación nueva es la de permitir una distribución más eficiente y eficaz, de tal forma que permita eliminar aquellos aspectos estructurales y de diseño que restringen un óptimo funcionamiento de la empresa. El diseño a estructurar facilitará el crecimiento productivo, seguridad y satisfacción. Por ello, la disposición de planta contempla mejoramiento no solo de la disposición física sino la seguridad y bienestar del trabajador.

Modelo del reglamento de seguridad e higiene en el trabajo a implementar:

ARTICULO 01°: La empresa BILLY GIN, adoptará y pondrá en práctica, en los lugares de trabajo todas las medidas de seguridad e higiene que juzguen adecuadas y las otras establecidas por el ordenamiento laboral para proteger la vida, la salud y la integridad corporal de todos sus trabajadores.

ARTICULO 02°: Durante la labor diaria todo trabajador está obligada a protegerse y proteger a sus compañeros de trabajo contra toda clase de accidentes o contingencias observando, las pautas establecidas en el presente Reglamento, cualquier otro dispositivo expedido por la empresa y a la normativa respectiva.

ARTICULO 03°: Los trabajadores tienen las siguientes obligaciones respecto a la seguridad, salud e higiene ocupacional.

a) No distraer la atención de otro trabajador de forma que lo exponga a algún accidente.

b) Tomar toda clase de medidas de precaución para evitar que se produzca fuego por cualquier medio, en especial en los lugares donde existe sustancia o materiales inflamables.

c) Tomar conocimiento de los avisos de seguridad y cumplir con las instrucciones y reglas establecidas.

d) Informar a su jefe inmediato sobre cualquier lugar o condición de trabajo inseguro o peligroso, a fin de evitar daños o perjuicios a sus compañeros de trabajo.

e) No dejar herramientas o materiales en lugares que puedan ocasionar accidentes.

f) Utilizar los implementos de seguridad y protección que otorga la empresa, a fin de evitar riesgos y accidentes.

g) Concurrir los entrenamientos y simulacros que organice la empresa por propia iniciativa o en coordinación con defensa civil, con la finalidad de prepararse para afrontar catástrofes, terremotos, incendios, inundaciones u otros hechos similares.

h) No volver al trabajo después de haber estado enfermo o accidentado sin el certificado de alta médica.

i) Tener en cuenta toda medida que contribuya a preservar la seguridad, salud e higiene ocupacionales en el centro de trabajo.

j) Otras establecidas en este reglamento, cualquier otra disposición interna o en las normas legales y las que se deriven de las funciones pactadas con cada trabajador.

ARTICULO 04°: el trabajador debe comunicar a su jefe, tan pronto como ocurra accidente de trabajo, por leve que sea. El jefe dicta las medidas pertinentes.

ARTICULO 05°: Los trabajadores, estarán obligados a cumplir con las normas sobre seguridad e higiene y con las recomendaciones que se dictasen en el uso de cualquier maquinaria o equipo de trabajo.

Cualquier trabajador que no cumpla con los requisitos de seguridad e higiene, se encontrará sujeto a la sanción correspondiente.

DISPOSICIONES GENERALES

ARTICULO 06°: Las transgresiones de normas morales, éticas y de derecho en que incurriese el personal y no contempladas en el presente reglamento, serán resueltas, en cada caso, tendiendo la circunstancia, antecedentes, consecuencias, etc. Aplicando los principios que indique la ley, jurisprudencia, costumbre y lógica.

ARTICULO 07°: La empresa elaborará los procedimientos que considere necesario para la aplicación de los artículos del presente reglamento que así lo requieran, por lo que los artículos del presente reglamento que así lo requieran, por lo que los casos no contemplados en el mismo se sujetan a las políticas y procedimientos internos que establezca la empresa y lo dispuesto en las normas legales vigentes.

ARTICULO 08°: Todo colaborador debe tener pleno conocimiento del contenido del presente reglamento y se compromete a cumplirlo sin reserva ni limitación alguna, dentro del marco de las normas laborales vigentes consecuentemente, no se podrá invocar ignorancia parcial o total para justificar su insolencia o incumplimiento, ya que sus normas tienen carácter obligatorio.

ARTICULO 09°: el presente reglamento no regula todas las situaciones que se pueden presentar en las relaciones laborales. Si en un caso concreto existiera una duda sobre su aplicación, el trabajador no deberá actuar, en todo caso, el trabajador podrá realizar las consultas debidas antes de actuar.

Cualquier caso no previsto en el presente reglamento de seguridad e higiene laboral, se regirá por las disposiciones que dicte la empresa en el legítimo ejercicio de sus facultades de dirección y administración que le concede el ordenamiento legal vigente.

a. Propuesta de disposición de planta, reubicación y organización.

Basados en la información recopilada se plantea manejar estructurar un nuevo plano el cual muestre la nueva distribución apropiada del uso de los espacios del área de producción de la empresa. Manteniendo como referencia los resultados obtenidos, referentes a las maquinaria e inmuebles en desuso.

Interpretación del plano:

- Corte: Se plantea ampliar el espacio disponible para este proceso, debido a que cuenta con maquinarias de diámetros proporcionados y suelen causar situaciones incómodas además de incidencias o accidentes, por el uso de elementos pulso cortante.
- El proceso de habilitado se reubicará entre los procesos de corte y desbaste con el fin de mantener organizado y cercano el siguiente proceso a ejecutar en la fabricación del calzado.
- Aparado: Se retirará maquina conjuntamente con dos mesas, que se encuentran inoperativas 2 años, logrando así ampliar el espacio disponible.
- Después del Aparado se plantea crear un pequeño almacén de productos en proceso, donde se colocarán las piezas que ya se encuentran armadas, para que las mismas continúen con su proceso de fabricación. De tal forma se eliminará el tiempo y desplazamientos que tenían las mismas al ser regresadas al almacén de materia prima y luego redistribuida.
- Ensuelado: Se detectaron 4 máquinas inoperativas hace aproximadamente 1 año y medio, lo cual se retirarán del área de producción, logrando ampliar los espacios. Se retirarán 9 stands que no son usados apropiadamente, para brindarles una nueva ubicación en el almacén de productos en proceso.

- Acabado: Se unirá el departamento en uno solo dejando de lado los términos Acabado I, acabado II, reparación de daños, encajado y codificación, debido a que los cuatros procesos clasificados inicialmente, cumplen funciones similares en cuanto al acabado del calzado. Así mismo se retirarán 2 maquinarias que no se encuentran operativas.
- Para el almacén de productos en procesos se plantea reubicar los stands que se encuentran en desuso en el área de ensuelado, logrando organizar y generando valor agregado a esas herramientas.
- Las maquinarias que se vean involucradas en el proceso de ensuelado serán reorganizadas en un solo ambiente, con el fin de mantener un espacio específico para esta realizar estas tareas.
- En el caso de encajado y codificación se mantendrá un espacio mayor debido a que la misma cuenta con materiales como las cajas de cartón, que se tiene que armar para luego ser usado con los calzados terminados, y proceder a almacenar.

3.3. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Al implementar esta propuesta de disposición de planta se logrará mejorar la disposición física, lo que podemos demostrar es que al implementar esta propuesta se producirán mejoras en la empresa. Siendo estas:

- Satisfacción, confianza y seguridad en los colaboradores: logrando mantener un colaborador satisfecho e identificado con la empresa además de contar con las óptimas condiciones de trabajo en cuanto a seguridad e higiene laboral.
- Diseño e implementación de un manual de procedimientos y programación de mantenimiento para situaciones futuras.
- Ruta para el acceso y evacuación de las herramientas y materiales.
- Aumenta la productividad en los trabajadores.
- Uso eficiente de los espacios distribuidos por medio de una correcta distribución de planta, ordenada estructurada y mejorada en cuanto a las distribuciones de espacios y ordenamientos de maquinarias equipos e inmuebles. Generando valor agregado al uso de las mismas.
- Se reducirán las distancias recorridas, haciendo uso eficiente del tiempo y las distancias de recorrido.

3.3.1. Cuadro Comparativo:

| | SITUACIÓN ACTUAL | SITUACIÓN MEJORADA |
|--------------------------|--|--|
| Flujo grama de proceso | <p>Estructura y denominación del proceso de fabricación, repetitivo y redundante.</p> <p>a. Como es el caso de acabado I, acabado II reparación de daños y encajado, todo cumple un solo objetivos, que es la culminación del proceso del calzado.</p> <p>b. Preparación de planta y ensuelado.</p> | <p>Estructura y denominación de los procesos de fabricación de acuerdo a una sola denominación conocida.</p> <p>a. Acabado, que es el que engloba una serie de tareas para concluir con el proceso de fabricación.</p> <p>b. Denominación a Proceso de ensuelado, donde se engloba diferentes tareas relacionas.</p> |
| Distribución de espacios | <p>a, Maquinas inoperativas y/o discontinuadas, sin codificación y ocupando espacios en el área de producción.</p> <p>b, Distribución inadecuada de inmuebles como: stands y mesas, ubicadas en áreas donde no se les da el uso correspondiente.</p> <p>c. No se cuenta con un espacio donde se mantenga un almacén de Productos en proceso, ya que</p> | <p>a. Inventariar todas las maquinarias, con el fin de codificarlas e identificar las maquinarias inoperativas, para proceder a retirarlas del área.</p> <p>b. Inventariar los inmuebles usados en cada área, y determinar cuáles son los necesarios y en los procesos que requieren de las mismas para proceder a reorganizarlas.</p> |

| | | |
|--|---|---|
| | <p>las piezas de los calzados son devueltas al almacén de materia prima, para ser guardados hasta que el mismo cumpla su proceso.</p> <p>d. El almacén de productos terminados no cuenta con un espacio próximo al proceso de productos terminados, lo cual los colaboradores deben realizar rutas largas para proceder con la entrega de los calzados terminados.</p> <p>e. Existe maquinaria inoperativa y/o discontinuada ocupando espacios en el área, sin generar algún valor agregado.</p> <p>f. Los inmuebles como: stands, mesas y sillas, se encuentran ubicadas en áreas donde no se les da el uso adecuado de acuerdo a las cantidades producidas.</p> <p>g. Dificultades en cuanto a la comodidad del trabajador, debido a las posiciones incómodas adoptadas por la deficiencia de uso apropiado de los espacios</p> | <p>c. Se creará un espacio después del proceso de aparado, para que las piezas que se encuentren en proceso cumplan con su proceso, guardando un tiempo de espera y control bajo un espacio de distribución adecuado.</p> <p>d. El almacén de productos terminados se reubicará cerca al área de acabado de tal forma se reducirán las rutas de recorrido.</p> <p>e. Se retirará las maquinarias que no generen valor agregado a la empresa, logrando sacar máximo provecho de los espacios que eran ocupados.</p> <p>f. Se reubicarán los inmuebles de algunas áreas donde no son utilizados para sacar máximo provecho de los mismo, en cuanto el uso requerido por otros procesos.</p> <p>g. Se reubicará todas las maquinarias dejando manteniendo los espacios de recorridos que debería mantener</p> |
|--|---|---|

| | | |
|---------------------------|---|---|
| | <p>utilizados en cada proceso de fabricación.</p> <p>h.</p> | <p>cada proceso acuerdo a las actividades que ejecuta. Con el fin de mantener la comodidad de las posiciones efectuadas de acuerdo a las tareas de fabricación designadas.</p> |
| <p>Normas y programas</p> | <p>a. No se cuenta con normas de seguridad e higiene apropiadas para el trabajador.</p> <p>b. No existen programación de mantenimiento de maquinarias.</p> <p>c. Falta de señaléticas en cada proceso de fabricación del calzado.</p> | <p>a. Proponer un manual de reglamentos de seguridad e higiene laboral, con el fin de mejorar las condiciones de trabajo del colaborador.</p> <p>b. Implementar un programa donde se mantenga el control del estado de las maquinarias y se solicite los requerimientos de mantenimiento de acuerdo a las condiciones de las mismas.</p> <p>c. Elaborar señaléticas que distinga cada proceso de fabricación del calzado.</p> |

Cuadro 11: Cuadro comparativo

Fuente Propia

CONCLUSIONES

1. La empresa BILLY GIN, es una empresa dedicada a la fabricación de calzados de cuero, donde la integración de toda su maquinaria, materiales, inmuebles, instalaciones y recurso humano están distribuidos en una gran unidad operativa que conjuntamente no cuenta con el ordenamiento apropiado debido a que se basa en una disposición empírica guiándose por una secuencia lógica de procesos, ocupando espacios inapropiados que no generan valor agregado , que a su vez han ha ido dejando de lado la importancia de mantener un área de trabajo despejado, ordenado, libre de herramientas que no contribuyen con el uso eficiente del área,. Debido a esta problemática se plantea la propuesta de un modelo de distribución de planta en cuanto a sus maquinarias y equipos ordenados, inventariados y reubicados de acuerdo a cada proceso de producción.
2. Para plantear la propuesta de distribución de planta se diagnosticó las deficiencias obtenidas en cuanto a las distribuciones de planta del área de producción, donde se me permitió detectar por medio del contacto directo del responsable de área y los trabajadores conocer la situación actual por las que cuenta la empresa, comenzando desde el flujo de proceso productivo donde su estructura es desordenada y con terminologías repetitivas para una función de trabajo, tampoco se mantiene el control de inventario o programas de mantenimiento de las maquinarias y equipos, además de existir falta de manuales de seguridad e higiene, como también ocupación de espacios por maquinarias inoperativas o inmuebles que no son usados en algunos

procesos de producción , afectando de tal forma la correcta distribución de planta.

3. Para mejorar la disposición físicas del área de producción de la empresa Billy Gin, se realizó los inventarios de todos las maquinarias , equipos e inmuebles que se vean involucrados en el proceso de fabricación de calzado, levantamiento de información tanto de planos y medidas reales de los espacios y herramientas involucradas en los procesos, para obtener información real, que en conjunto son importantes para la toma de decisiones en cuanto la elaboración de propuestas de disposición de planta, plasmando la nueva reubicación en estructuras elaborados por medio de planos, que permitan identificar y visualizar las condiciones mejoradas de su disposición física.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a la empresa, replantear una correcta distribución de planta, delimitando y demarcando mejor los espacios de uso, para que los procesos de fabricación sean más ágiles, manteniendo la disposición física de los espacios organizados, con el fin de mejorar la trazabilidad de sus procesos generando así más eficiencia; como el uso correcto de la tecnología, manejo de información, satisfacción y seguridad en el trabajador.
2. Se recomienda mantener un control detallado de todos los elementos involucrados en el proceso de producción y liberar los espacios ocupados por maquinarias inoperativas e inmuebles innecesarios, o reubicarlas en departamentos donde son necesarias, para hacer uso óptimo de los mismos, detectando el uso de los espacios ineficientes que no contribuyen con la fluidez del trabajo, los tiempos de desplazamientos, condiciones de seguridad e higiene laboral.
3. Implementar el cuadro de programación de mantenimiento de maquinarias, de tal forma se podrá identificar los problemas de inoperatividad de las maquinarias, brindándoles solución inmediata sobre su mantenimiento, cambio o si ya no continúan en el área de producción. De tal forma se tendrá identificado cuales son los problemas ocasionados y que soluciones inmediatas sobre las mismas se puede mantener.
4. Se recomienda mantener un manual de seguridad e higiene, para lograr fortalecer las condiciones de orden y limpieza en el proceso productivo del calzado, de tal forma no existirá desorganización o uso inapropiados

de las herramientas de la empresa, además de mantener la seguridad en el trabajo, por el bienestar del trabajador.

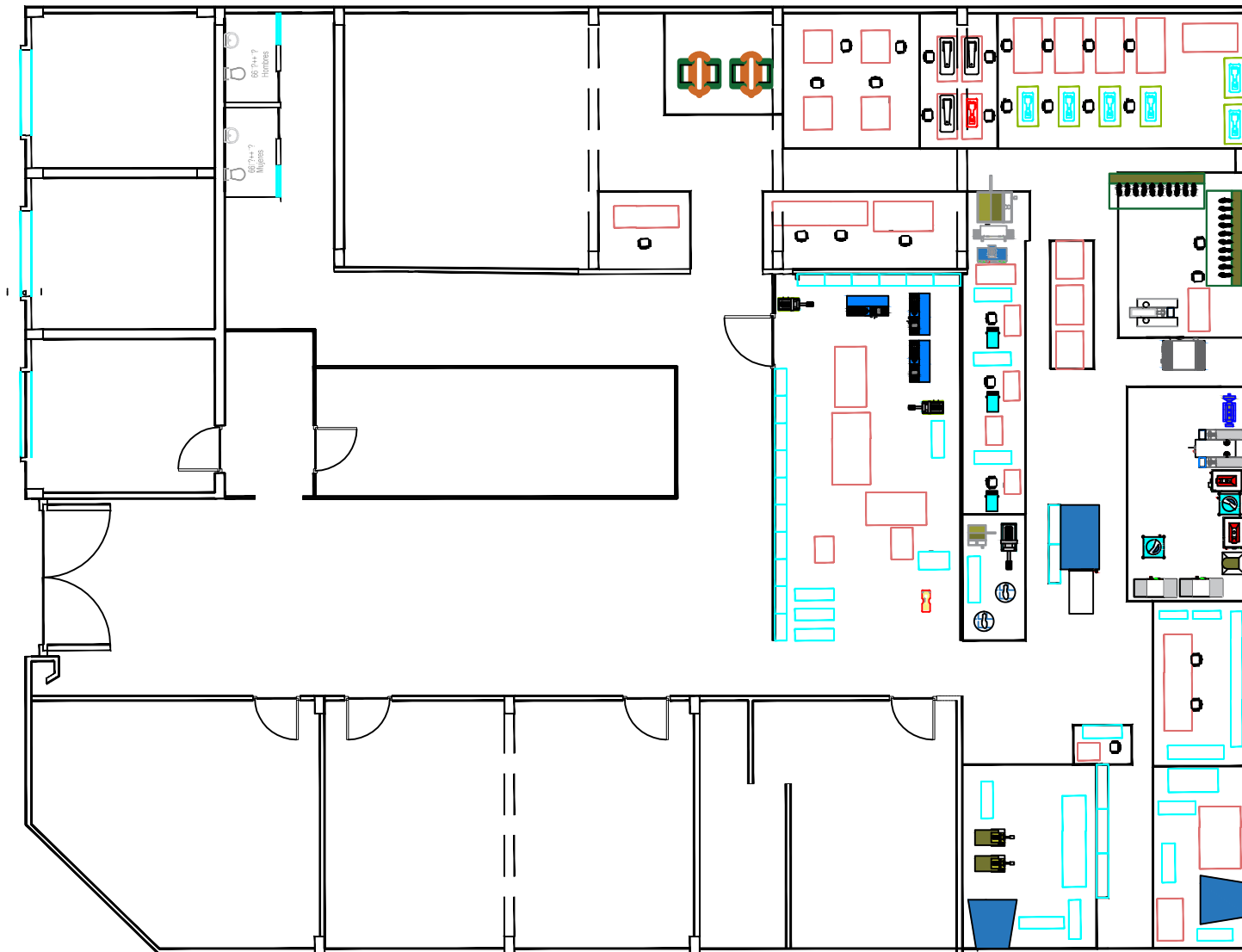
5. Es recomendable disponer de un espacio donde se ubique el almacén de productos en proceso, debido a que al mantener este espacio se podrá almacenar los productos en piezas que vayan acumulándose para que corran con sus procesos finales. Eliminando así los desplazamientos y retrocesos que se tenía cuando todos os materiales solo contaban con un área disponible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Muther, R. (1982). Distribución en Planta. 2da Ed. Barcelona – España., Hispano Europea.
2. Técnicos Asociados, S.A. (1968). Planificación y Proyección de la Empresa Industrial, Recuperado de:
https://unavdocs.files.wordpress.com/2010/10/diego_mas_distribucion_en_planta.pdf
3. Narasimhan, L., McLeavey, D., Billiton, P. (1996). Planeación de la producción y control de inventario. 2da Edición. Hall Hispanoamericana (p.109).
4. Moore, J., (1962). Localización Layout y Producción de planta. New Yorkk., Macmillan. (p.81)
5. Muther, R; Harold M, Carmelo, M. (1981). ordenación racional de los elementos de producción industrial, distribución de planta. Barcelona Edit. Hispano Europeo.
6. Valnhonrat J, & Corominas, A. (1991). Distribución en Planta y manutención, Marcomboboixareu Barcelona.
7. Mas, D. (2006). Optimización de la distribución en planta de instalaciones industriales mediante algoritmos genéticos. Aportación al control de la geometría de las actividades., Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Valencia.
8. Escobar, O, R. (2003). Distribución de planta a través de la aplicación de un algoritmo genético. En J. Rojas del presidente (Jurado Calificador). Licenciatura en Ingeniería Industrial. Exposición dirigida por Universidad de las Américas Puebla.

9. Muñoz, C, O. (2004). Diseño de distribución de planta en una empresa textil. En J. Salas (Asesor). Tesina Ingeniería Industrial. Facultad de Ingeniería industrial. Exposición dirigida por Universidad Mayor de San Marcos.
10. Palomino P., (2007-10-14). Distribución Física de Planta, recuperado de: <http://es.slideshare.net/fcubillosa/distribucion-en-planta>.
11. Vargas, G., Zumaya E. (2013-09-22). Distribución de equipo en la Planta. Recuperado de:
<http://es.slideshare.net/efrenzumayahernandez/distribucion-de-equipo-en-la-planta>.
12. Rives N, S. (2014). Administración de organización, recuperado de:
<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/jspui/bitstream/123.248.52.100/73/7/A7.pdf>
13. Vergel, J, J. (2013-10-03). Propuesta y Análisis de Diseño y Distribución de Planta en Alfering Limitada Sede II. Recuperado de:
<https://es.slideshare.net/wuayabo/distriplanta-finalalfering>
14. Departamento de Organización de empresas, E.F y C. (2011-07-01). Distribución en Planta, recuperado en:
<https://es.slideshare.net/polimero13/4-distribucion-en-planta>.
15. Rodríguez, M, G. (2012-11-04). Distribución de planta, definiciones, tipos y características. Recuperado de:
<https://es.slideshare.net/MariaGpeRdzMarthell/distribucion-de-planta-15020464>.

ANEXOS



| | | |
|----|---|--|
| 1 | MAQUINA TROQUELADORA | |
| 2 | MAQUINA DE DESBASTE | |
| 3 | MAQUINA DE DESBASTE SIG SAG | |
| 4 | MAQUINA DE APARADO | |
| 5 | MAQUINA DE ARMADO DE TALON MODELO MOCASIN | |
| 6 | MAQUINA DE ARMADO DE TALON | |
| 7 | MAQUINA DE PRESION DE CALOR | |
| 8 | MAQUINA DE LIJADO | |
| 9 | MAQUINA MARTILLO ELECTRICO | |
| 10 | MAQUINA REMATADORA | |
| 11 | MAQUINA DE PREPARACION DE PLANTA | |
| 12 | MAQUINA DE REACTIVADO | |
| 13 | MAQUINA DE HORNO REACTIVADOR | |
| 14 | MAQUINA PRENSADORA | |
| 15 | MAQUINA PRENSADORA DE MEMBRANA | |
| 16 | MAQUINA DE ENFRIAMIENTO | |
| 17 | MAQUINA DE DESCALZADO | |
| 18 | MAQUINA CORTADORA DE SUELA | |
| 19 | MAQUINA SOPLADORA | |
| 20 | MAQUINA DE CORRECCION DE ARRUGAS | |
| 21 | MAQUINA CONFORMADORA DE TALON | |
| 22 | MAQUINA DE SELLADO DE PUNTERAS | |
| 23 | MAQUINA CAMBRADORA | |
| 24 | MAQUINA PUNTEADORA | |
| 25 | MAQUINA DE MOLDEADO | |

| | | | |
|--|---------|--|--|
| AUTOR: SAMUEL LAURA MEDINA | | | |
| PROYECTO - MEJORA DE DISTRIBUCION DE PLANTA | | | |
| PAIS: COLOMBIA DEPARTAMENTO: BOYACA MUNICIPIO: BELTRÁN LOCALIDAD: BELTRÁN | | ESTRUCTURA DE PLANTA U-01 | |
| FECHA: | ESCALA: | PROYECTO: | |

