

Propuesta De Redistribución De Planta Para La Reducción De Costos Operacionales Y Aumento En La Tasa De Cumplimiento De Órdenes De Entrega En Una Empresa Metalúrgica

Juliana Castillo Pulgarin
E-mail: Juli_ana68@hotmail.com

Director:
Federico Pereira Souza

Resumen

El objetivo principal del presente trabajo de grado consiste en diseñar una propuesta de redistribución en planta para una empresa del sector metalmeccánico, con el fin de disminuir sus costos operacionales y aumentar el cumplimiento de las órdenes de entrega a los clientes. Se realizó un estudio de tipo descriptivo y explicativo, el cual basó su elaboración en fuentes bibliográficas y referencias técnicas, observación directa de los procesos y de las operaciones en la planta, análisis del entorno productivo y su sistema de producción mediante diferentes visitas en la empresa. También se tomó como fuente la información suministrada por la empresa y encuestas realizadas a los operarios involucrados en los diferentes procesos, los cuales fueron de gran ayuda, ya que la mayoría tiene conocimientos de todo el funcionamiento operativo al ser operarios polivalentes, realizando con la información anterior un diagrama de Ishikawa que ayudó a determinar el estado actual de la empresa.

Introducción

Actualmente, las empresas están inmersas en un entorno competitivo el cual se basa en la relación entre el precio, los costos y las utilidades, además para poder subsistir deben cumplir con unos estándares para llegar a los consumidores y mantener un posicionamiento gracias a la calidad de los productos y el cumplimiento de las entregas a sus clientes. Con estos estándares parte la necesidad de la empresa debido al incumplimiento que se presenta con los clientes en la entrega de los pedidos. Es conveniente efectuar un estudio detallado de las necesidades de la empresa y una vez teniendo el diagnóstico se debe llevar a cabo una propuesta de redistribución en planta en la empresa Fundicol para lograr reducir costos operacionales y aumentar la tasa de cumplimiento de órdenes a los clientes y asegurar su sostenibilidad empresarial, se deben identificar características del proceso productivo, distribución actual de la planta, planeación estratégica y organización para un correcto diseño para su optimización.

Este proyecto busca ser aplicado a un problema apoyándose en herramientas de ingeniería industrial aplicando técnicas aprendidas a lo largo de la carrera, se utiliza un modelo de simulación para determinar el tiempo total de realización de un producto con la distribución de planta actual y la propuesta.

1. Fundamentación Teórica

1.1 Distribución en planta

La distribución en planta es la ordenación física de los factores y elementos industriales presentes en los procesos productivos de la empresa, en la contribución del área, en la determinación de las figuras, formas relativas, y ubicación de los distintos departamentos; su principal objetivo es que la disposición de estos elementos sea eficiente y contribuya satisfactoriamente a la consecución de los fines fijados por la empresa. (De la Fuente García & Fernández Quesada, 2005), (Muther, Distribución en planta, 1965) .

Muther (1965), mediante estudios y experiencias establece aspectos claves respecto al tema de ordenamiento y estructuración de los espacios físicos empresariales, entre ellos define lo que conceptuó como principios fundamentales, que incluyen la forma como una organización debe correlacionar los aspectos físicos locativos con las personas y la generación de productividad con el fin de encontrar la forma mas económica, segura y satisfactora para la empresa y los empleados.

El primer principio de integración de conjunto toma en cuenta la integración del hombre, material, maquinaria, actividades auxiliares y cualquier otro factor para que haya mejor interacción entre las partes involucradas y se logre un mejor resultado. El segundo principio es el de la mínima distancia recorrida, hace referencia a una distribución que permita recorrer distancias más cortas entre los materiales por operaciones. En el tercer principio de la circulación o flujo de materiales, es mejor una distribución que ordene áreas de trabajo y que cada operación o proceso esté en el mismo orden y tenga una secuencia lógica. El cuarto principio del espacio cúbico trata de utilizar de modo efectivo todo el espacio disponible, tanto vertical como horizontal. En el quinto principio de la satisfacción y seguridad, siempre será más efectiva una distribución que haga el trabajo más satisfactorio y seguro para los operarios. Finalmente el sexto principio de la flexibilidad, es más efectiva una distribución que pueda ser ajustada o reordenada con menos costos o inconvenientes.

Igualmente Muther contempla que los principios mencionados anteriormente están ligados directamente a ocho factores importantes que tienen influencia sobre cualquier tipo de distribución que se quiere realizar: factor material, incluye el diseño, variedad, cantidad, operaciones necesarias y su secuencia; factor maquinaria, abarca equipo de producción y herramientas, y su utilización; factor hombre, involucra la supervisión y los servicios auxiliares, al mismo tiempo que la mano de obra directa; factor movimiento, engloba transporte inter o departamental, así como manejo en las diversas operaciones, almacenamientos e inspecciones; factor servicio, cubre el mantenimiento, inspección, control de desperdicios, programación y lanzamiento; factor edificio, comprende los elementos y particularidades interiores y exteriores del mismo, así como la distribución y equipo de las instalaciones y factor cambio, tiene en cuenta la versatilidad, flexibilidad y expansión.

Según Muther (1965), los tipos de distribución de planta son: funcional, en cadena, en línea y en punto fijo.

1.2 Modelo de simulación

La simulación es una de las diversas herramientas para tomar decisiones y mejorar procesos, dentro de sus ventajas se tiene que es una excelente herramienta para conocer el impacto de los cambios en los procesos sin necesidad de llevarlos a cabo en la realidad, mejora el conocimiento del proceso actual al permitir que el analista vea cómo se comporta el modelo generado bajo diferentes escenarios, gracias a las herramientas de animación es posible ver cómo se comportara un proceso una vez sea mejorado.

A continuación se mencionan los pasos básicos para realizar un estudio de simulación:

- **Definición del sistema bajo estudio:** es necesario conocer el sistema a modelar. Es conveniente definir con claridad las variables de decisión, determinar las interacciones entre éstas y establecer con precisión los alcances y limitaciones.
- **Generación del modelo de simulación base:** traduce a un lenguaje de simulación la información que se obtuvo en la etapa de definición del sistema.
- **Recolección y análisis de datos:** se define qué información es útil para la determinación de las distribuciones de probabilidad asociadas a cada una de las variables.
- **Generación del modelo preliminar:** se integra la información a partir del análisis de los datos, los supuestos del modelo y todos los datos que se requieran.
- **Verificación del modelo:** es necesario realizar un proceso de verificación de datos para comprobar la propiedad de la programación del modelo, y comprobar que todos los parámetros usados en la simulación funcionen correctamente.
- **Validación del modelo:** consiste en realizar una serie de pruebas, utilizando información de entrada real para observar su comportamiento y analizar sus resultados.
- **Generación del modelo final:** una vez que el modelo se ha validado, el analista está listo para realizar la simulación y estudiar el comportamiento del proceso.
- **Determinación de los escenarios para el análisis:** es necesario acordar los escenarios que se quieren analizar. Se utiliza un escenario pesimista, uno optimista y otro intermedio para la variable de respuesta más importante.
- **Análisis de sensibilidad:** es importante realizar pruebas estadísticas que permitan comparar los escenarios con los mejores resultados finales.
- **Documentación del modelo, sugerencias y conclusiones:** es necesario efectuar toda la documentación del modelo, permite el uso del modelo generado en caso de que se requieran ajusten futuros (García Dunna, 2006)

2. Resultados

El siguiente trabajo de se realizó en la empresa Taller de Fundición de Colombia S.A.S “Fundicol”, ubicada en el Kilómetro 1.5 vía Cavasa, sector de la zona industrial “La Nubia” del corregimiento de Juanchito del municipio de Candelaria, la organización está dedicada a la

fundición y maquinado de piezas en materiales ferrosos y no ferrosos para el sector metalmeccánico, el agroindustrial y el industrial automotriz.

El primer paso fue identificar y reconocer cada proceso de la empresa para lo cual se realizaron observaciones en la planta con el fin de conocer el proceso productivo, además de identificar los recursos o factores de producción, y obtener el plano de la distribución de planta actual y su diagrama de recorrido.

El segundo paso fue identificar los principales problemas que ponen en riesgo la insostenibilidad de la empresa, se realizaron encuestas a los operarios las cuales se priorizaron por medio de un diagrama de Pareto y con ayuda de los directivos se obtuvo una tormenta de ideas apoyada en las encuestas que fueron de gran ayuda para identificar los factores que afectan principalmente la distribución y finalmente se realizó un análisis de las causas de estos problemas utilizando un diagrama de causa y efecto.

El tercer paso fue identificar las variables involucradas en los principales problemas de la empresa para lo cual fue fundamental un estudio de tiempos para definir las variables involucradas en el problema, se tuvo en cuenta que la empresa trabaja bajo pedido, además de la variabilidad que existe en los tamaños de los productos fabricados, por lo tanto fue necesario definir tres medidas de volumen comprendidas entre 0-1000 cm³, 1001-5000 cm³ y más de 5000 cm³ para poder determinar los tiempos de flujo, estas medidas se obtuvieron de acuerdo a las cajas utilizadas para realizar los moldes.

El cuarto paso fue determinar el tipo de distribución de planta que se va realizar teniendo en cuenta las variables que están afectando el proceso, se hizo teniendo en cuenta restricciones como máquinas empotradas y localización de la subestación eléctrica y se simuló en Promodel el proceso de la distribución actual y la propuesta para obtener el tiempo de flujo, finalmente en el quinto objetivo, se detalla la propuesta planteada, y se muestra la relación beneficio costo para la empresa.

El quinto paso fue desarrollar un estudio detallado de la distribución en planta como propuesta de mejora a la distribución actual. Con la nueva propuesta de distribución en planta se obtuvo una reducción en el tiempo de flujo de un 18,14% debido a que el proceso en la distribución actual tarda diecinueve horas con cincuenta y cuatro segundos, mientras que con la distribución propuesta se logró disminuir el tiempo a dieciséis horas con dos segundos logrando que la empresa tenga mayor productividad y se pueda entregar el producto en el tiempo acordado. La reducción del tiempo, se ve reflejada en la disminución del recorrido que realizan los operarios.

3. Conclusiones

Con la nueva propuesta de redistribución de planta se obtuvo una reducción en los costos operacionales del 15,79%, logrando disminuir desde \$377.081.828,76 a \$317.542.592,64, por lo tanto se espera tener un ahorro de \$59.539.236,12. El porcentaje de cumplimiento de órdenes de entrega podría aumentar en un 51,68%.

Con el estudio realizado con los operarios y las observaciones en la empresa, se lograron identificar los principales problemas y variables que ponen en riesgo la sostenibilidad de la empresa, y se logró plantear una propuesta de distribución en planta que ayudara a mejorar la productividad de la empresa y con esto poder aumentar la tasa de entrega de pedidos a los

clientes, además de poder dar soluciones que ayuden a mejorar y a mantener unan planeación estratégica que favorezca a la empresa.

Los operarios podrán aumentar su rendimiento en las operaciones con la distribución propuesta debido a que el alto grado de desorden que presenta la empresa mejorara con las relocalizaciones propuestas y se perderá menos tiempo en desplazamientos.

La propuesta requiere una inversión de \$7.820.778,5, la cual se puede recuperar en 1,31 meses teniendo en cuenta que el beneficio obtenido es de \$59.539.236,12 demostrando que la propuesta planteada es factible considerando la relación beneficio – costo, por cada peso invertido se obtuvo 6,61.

Bibliografía

DANE. (2016). *Encuesta anual manufacturera*. Estadístico, Bogotá.

De la Fuente García, D., & Fernández Quesada, I. (2005). *Distribución en planta*. Servicio de Publicaciones. Universidad de Oviedo.

Kulturel-Konak, S., Smith, A., & Norman, B. (2007). Biobjective facility expansion and relayout considering monuments. *IIE Transactions*, 39(7), 747-761.

Mendes, G. (2012). *Cadena metalmecánica en América Latina: Importancia económica, oportunidades y amenazas*. Obtenido de Alacero.

Muther, R. (1965). *Distribución en planta*. Barcelona: Editorial Hispano Europea.

Organización Internacional del Trabajo -OIT. (1996). *Introducción al estudio del trabajo* (Cuarta ed.). Ginebra: OIT.

Superintendencia de Sociedades. (2014). *Comportamiento de las 1000 empresas mas grandes del sector real*.

Vargas, L. D. (2013). *Revista de Logística*. Recuperado el 20 de Octubre de 2016, de <http://revistadelogistica.com/actualidad/siderurgia-y-metalmecanica-un-sector-de-importancia-para-la-industria-colombiana/>

Michel, P. (1978). *Distribución en planta*. Bilbao: Ediciones Deusto.

Vallhonrat, J., & Corominas, A. (1991). *Localización, distribución en planta y manutención*. Barcelona: Maracombo.

Quiceno Orozco, O. D., & Zuluaga Garcia, N. (2012). *Propuesta de mejoramiento para la distribución de planta en una empresa del sector lácteo*. Cali: Universidad Icesi.

Porter, M. (2008). ¿Qué es la competitividad? *Antiguos Alumnos del IEEM*.

Vera Martinez, Y. J. (2006). *Análisis de la distribución de las plantas de una empresa dedicada a la elaboración de chocolates y galletas*. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral.

Vergel Ramirez, J. J. (2009). *Propuesta y análisis del diseño y distribución de planta de Alfering Limitada sede II*. Santa Marta: Universidad de Magdalena.