

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**Aplicación de Just in Time para incrementar la productividad de la
empresa Edificaciones Metálicas Savi S. A. C.**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**

AUTOR

RODRIGO SEBASTIAN GOMEZ HERNANDEZ

ASESOR

MAXIMILIANO RODOLFO ARROYO ULLOA

<https://orcid.org/0000-0002-6066-6299>

Chiclayo, 2022

APLICACIÓN DE JUST IN TIME PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA EDIFICACIONES METÁLICAS SAVI S.A.C.

INFORME DE ORIGINALIDAD

15%

INDICE DE SIMILITUD

14%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

8%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

tesis.usat.edu.pe

Fuente de Internet

5%

2

Submitted to Universidad Inca Garcilaso de la Vega

Trabajo del estudiante

2%

3

revistas.tec.ac.cr

Fuente de Internet

2%

4

repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

1%

5

Submitted to Universidad Tecnológica del Peru

Trabajo del estudiante

1%

6

repositorio.utp.edu.co

Fuente de Internet

1%

7

Submitted to UNIV DE LAS AMERICAS

Trabajo del estudiante

1%

8

ccmty.com

Índice

Resumen	3
Abstract	4
Introducción.....	5
Marco Teórico	6
Materiales y Métodos	8
Resultados y Discusión.....	8
Figura 1. Distribución Actual de la planta	9
Figura 2. Propuesta de distribución de planta.....	9
Figura 3. Ficha de proceso estandarizado	10
Figura 4. Diseño de Tarjeta Kanban	11
Conclusiones	12
Referencias.....	13

Resumen

Just in Time es una herramienta que busca incrementar la productividad, reduciendo los costos, mejorando la calidad del producto elaborado y ofrecido y mejorando los tiempos de entrega, eliminando a su vez aquellas operaciones que no agregan valor a la empresa, es por ello que esta investigación tiene como objetivo aumentar la productividad de la empresa empleando la herramienta JIT. Para lograr el objetivo, se realizó la estandarización del proceso y se elaboró la ficha de trabajo estandarizado. Una vez realizada la estandarización del proceso, se aplicó la herramienta Lean (Kanban) la cual consiste en determinar la capacidad del contenedor Kanban, Calcular el número de tarjetas que se necesitan para cada actividad y por último el diseño de la misma. Finalmente, se determinó que, mediante la aplicación de la herramienta JIT en conjunto con la estandarización de procesos, se redujeron los tiempos improductivos, logrando una mejora del 74% en la productividad.

Palabras clave: Productividad, costos, calidad, lean, kanban, JIT, procesos.

Abstract

Just in Time is a tool that seeks to increase productivity, reducing costs, improving the quality of the product produced and offered and improving delivery times, while eliminating those operations that do not add value to the company, that is why this The research aims to increase the productivity of the company using the JIT tool. To achieve the objective, the standardization of the process was carried out and the standardized work sheet was prepared. Once the process standardization was carried out, the Lean (Kanban) tool was applied which consists of determining the capacity of the Kanban container, calculating the number of cards needed for each activity and finally the design of the same. Finally, it was determined that, through the application of the JIT tool in conjunction with the standardization of processes, unproductive times were reduced, achieving a 74% improvement in productivity.

Keywords: Productivity, costs, quality, lean, kanban, JIT, processes.

Introducción

El crecimiento significativo de las industrias en la actualidad, obliga a las empresas a trabajar bajo el resguardo de la mejora continua, la eficacia y la competitividad para permanecer en el mercado.

La herramienta JIT permite reducir costos, mejorar la calidad del producto elaborado y ofrecido y mejorar los tiempos de entrega, esta herramienta pertenece a la filosofía Lean Manufacturing, es una herramienta muy poderosa enfocada en mejorar el proceso productivo eliminando desperdicios. [1]

La empresa “Edificaciones Metálicas SAVI S.A.C.”, se encarga de producir sillas modelo pandora, en el año 2016, la demanda de este producto fue de 1872 unidades, de las cuales, 912 unidades no se pudieron entregar, la causa se ubica en la baja productividad que presenta la empresa, esto se debe a que los tiempos improductivos representan el 41,14% del tiempo de ciclo, los cuales están conformados en un 40.16% por demoras por parte de los operarios al momento de ubicar los materiales y/o herramientas necesarias para el trabajo y el 59.84% conformado por el traslado de una área a otra debido a los extensos recorridos que estos deben realizar para poder continuar con la secuencia del proceso, las consecuencias se monetizaron en pérdidas económicas de S/.109 440 para el mismo año. Además, cabe resaltar que el tiempo de ciclo actual de la empresa es de 77,26min/ unidad y el Takt time es de 65min/ unidad, lo que indica que el tiempo de producción de cada unidad se encuentra 12,26 minutos por encima del tiempo ideal. Es por ello que surge la interrogante: ¿En cuánto mejorará la productividad de la empresa utilizando la herramienta JIT? La finalidad de este proyecto es incrementar la productividad de la empresa aplicando la herramienta JIT previamente estandarizado el proceso.

Marco Teórico

Uno de los indicadores principales empleados es el Takt Time, este indicador, representa el ritmo necesario de producción que una empresa debe tener para satisfacer su demanda. [5]

Balancear la línea de producción es un factor de gran interés para las empresas, debido a que, gracias a esto, se eliminan las actividades innecesarias y se logra equilibrar las cargas de trabajo, garantizando un flujo continuo del producto, aprovechando de mejor manera la mano de obra. [6]

Kanban, es una herramienta gráfica, que permite la comunicación no verbal entre diferentes áreas de producción, La finalidad de este sistema es el de producir sólo lo necesario, en el momento exacto. Kanban, es una tarjeta en dónde se puede observar, la cantidad de material requerido. [7]

En 2017, A. Távara [4] en su tesis “Propuesta de mejora del proceso productivo de una línea de confecciones en la Empresa Empercon S.A.C., mediante el uso de herramientas de manufactura esbelta. Para la fichar las causas del problema, se realizó un diagnóstico valiéndose en la metódica de análisis de tiempos y movimientos, análisis del DOP y de recorridos.

Como parte de la metodología, se segmentó el proceso de producción en tres etapas: abastecimiento, producción, almacén, para así poder encontrar las deficiencias de cada etapa. Donde se identifican: En la fase de abastecimiento, problemas en el registro empresarial, necesarios para registrar especificaciones del cliente, productos fallados, pedidos entregados con demora, etc. En la fase de producción, se identificó alto tiempo de ciclo, debido a los excesivos tiempos muertos producto del desorden de la planta, asimismo no contaban personal capacitado ni con un proceso de confección definido. En la fase de almacenamiento, no existían diferenciadores de estaciones y espacios de trabajo.

Todos estos problemas finalmente hacían que la productividad fuera baja, utilizándose solo el 67% de la misma, por ello propone un plan de mejora productiva en una línea de confección a través de herramientas lean.

La propuesta en el sistema de producción fueron la elaboración de formatos de control para la empresa, se realizó un balance de línea, utilizando el diagrama OT para facilitar la nivelación de producción. Se incluyeron como capacitación, guías de proceso de confección a modo de

manual y charlas. Asimismo, se propone una redistribución de planta, basada en la secuencia de producción, la señalización y la adecuación de las 5S en la empresa.

Finalmente, se hizo la evaluación económica de la propuesta, y, se obtuvo como resultado que la producción aumentó en 576 unidades al mes. La productividad incrementó en 8%, el tiempo de ciclo se redujo en 23% y la utilización aumentó en 29%.

En 2019, Monarca y Espinoza [2] en su investigación “Mejoras en el desempeño de la línea de producción 560A DA utilizando herramientas del sistema de producción Toyota” tienen como objetivo mejorar la línea de producción mediante las herramientas de manufactura esbelta. Para el logro de este, realizaron un estudio de tiempos preliminar con un 90% de confianza y seleccionaron la operación con mayor variación para realizar el muestreo. Además, para los tiempos estándar se determinaron los tiempos normales y las tolerancias según lo establecido por la empresa. Posteriormente, realizaron un análisis documental sobre el balance de línea considerando el cumplimiento del tiempo takt. Asimismo, se determinaron las capacidades de cada estación de trabajo y se eliminaron las actividades improductivas. Finalmente, teniendo en consideración la operación con el tiempo más alto y el tiempo takt se realizó el balance de línea, separando las actividades para agruparlas en estaciones que no sobrepasaran el tiempo takt. Luego de estandarizar los tiempos, se determinó que la operación 1 marcaba el proceso con 96 segundos, eliminando tiempos improductivos generados por traslado, lograron reducir la operación a 84 segundos, así se ajustaba mucho más a su tiempo takt de 80 segundos y la producción sería mayor, se redujeron de 8 a 6 operarios, el desempeño mejoró de 72,72% a 89,11%, con una capacidad de producción incrementada de 30 a 40 unidades por turno.

En 2019 según Fazinga.W, Saffaro.F, Isatto.E y Lantelme.E [3]. En su investigación titulada “Implementación del trabajo estandarizado en la industria de la construcción” tiene como finalidad, reducir la variabilidad y el desperdicio en base al Takt time, Secuencia de operaciones y trabajo en proceso, la presente investigación se centra en una obra de construcción de un edificio de 24 776 m², el cual tiene un elevado tiempo de ciclo. Para el logro del objetivo, se aplicó un estudio de trabajo estándar del levantamiento de la estructura de hormigón, el cual se basó en observar y registrar las actividades diarias de los trabajadores a lo largo de 6 semanas, esto sirvió para determinar las causas del problema, siendo estos: actividades improductivas y transportes innecesarios, para la mejora de esta problemática, se estableció una ficha de trabajo estandarizado, que, mediante capacitación al personal, se pudo implementar, logrando así, una reducción del tiempo de ciclo de 13 a 10 días en el levantamiento de los pisos restantes, además

se logró mantener un ritmo de producción constante gracias a la estandarización de las actividades.

Materiales y Métodos

Para emplear la herramienta JIT, previamente se estandarizó el proceso de la siguiente manera:

1. Se halló el Takt time.

$$Tack\ Time = \frac{\text{Tiempo de producción disponible} \left(\frac{\text{min}}{\text{unid}} \right)}{\text{Demanda}}$$

2. Se eliminaron las actividades improductivas: Demoras y Transportes, a través de una distribución de áreas en forma de U, considerando la secuencia del proceso.
3. Se realizó la estandarización de las operaciones.
4. Se diseñó una ficha de trabajo estandarizado.

Una vez realizada la estandarización del proceso, se aplicó la herramienta Lean (Kanban) la cual consiste en determinar la capacidad del contenedor Kanban, Calcular el número de tarjetas que se necesitan para cada actividad y por último el diseño de la misma.

Resultados y Discusión

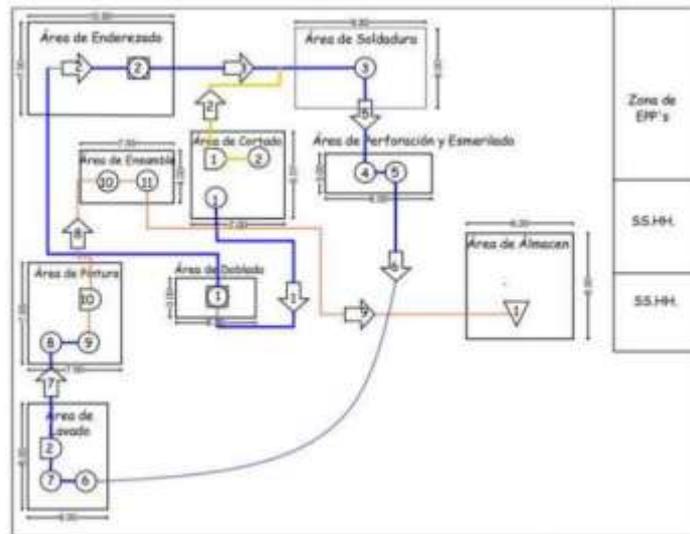
La empresa elabora 5 tipos de sillas, las cuales fueron comparadas a través del Análisis ABC, arrojando como producto estrella a la silla tipo Pandora, debido a que es el producto de mayor aporte económico para la empresa.

Para la aplicación de la herramienta JIT, se halló el takt time de la empresa, el cual resultó 65 min/unidad. La demanda promedio diaria de sillas tipo pandora es de 6 unidades/ día. Con los datos anteriores, se halla que la línea óptima de producción tendrá 5 estaciones de trabajo con una eficiencia de 85,29%.

El actual proceso de fabricación de sillas tipo pandora cuenta con un total de 19,02 minutos de transportes, lo cual se pretende eliminar a través de la distribución en U con una mejora en la productividad del 74%.

En la figura 1 se observa la distribución actual de la empresa, la cual presenta un gran número de transportes y las áreas no se encuentran correctamente distribuidas según la secuencia del proceso.

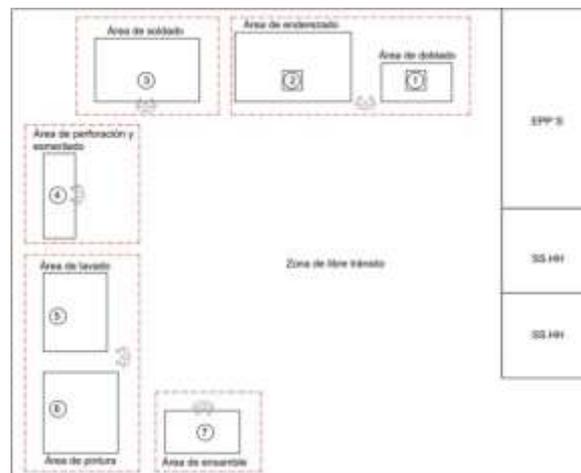
Figura 1. Distribución Actual de la planta



Fuente: Castillo, 2018

En la figura 2 se observa la distribución propuesta en U

Figura 2. Propuesta de distribución de planta



Fuente: Elaboración Propia

Una vez analizados los procesos y eliminadas las actividades improductivas, se diseña la ficha de trabajo estandarizado que indica las operaciones que se realizarán y el tiempo que toma cada una. Esta ficha servirá para que los operarios identifiquen el tiempo estimado en el que ellos deben realizar la actividad que les corresponde, además de poder identificar, si hubiera, alguna falla, ya que esta ficha es elaborada por cada etapa, se coloca la fecha, el Lote y el número de pieza, esto facilitará lo previamente indicado.

Figura 3. Ficha de proceso estandarizado

Nombre del proceso		Fecha:	Nro de pieza
Elaboración de silla pandora		Lote:	
Operaciones	Nro de estación	Descripción del trabajo	Tiempo (min)
1 y 2	1	Medir y cortar tubo liso de 7/8	11.400144
3	2	Soldar	13.252512
4	3	Perforado y Esmerilado	9.460752
5 y 6	4	Lavado y Pintado	12.270384
7	5	Ensamblar regatones	10.144512

Fuente: Elaboración Propia

2.- Una vez estandarizado el proceso, se implementó el sistema de tarjetas Kanban, Para esto se estableció 1 tarjeta para cada producto, debido a que la empresa elabora 5 tipos de sillas, habrá 5 tarjetas Kanban por turno. Procedemos a los cálculos:

#Tarjetas por turno: 5

#Días de trabajo al mes: 26

#Total de tarjetas al mes: 130

#Total de tarjetas al año: 1 560

Figura 4. Diseño de Tarjeta Kanban

TARJETA P-KANBAN	
Producto	Silla pandora
Cantidad a producir	6
Proceso	Ensamblar regatones
Fecha	

Fuente: Elaboración Propia

Conclusiones

- Se determinó que, mediante la aplicación de la herramienta JIT en conjunto con la estandarización de procesos, se redujeron los tiempos improductivos, logrando una mejora del 74% en la productividad.
- La distribución de planta en U, ayudó a disminuir significativamente las distancias entre operaciones secuenciales, asimismo el tiempo de traslado.
- Las tarjetas Kanban permitirán ajustar el flujo de trabajo, aplicación del sistema pull de producción, además de tener un mejor control en cuanto a la calidad de los semi productos que se van elaborando etapa tras etapa.

Referencias

- [1] Centro de Competitividad de Monterrey, «Por qué es importante implementar la filosofía lean en tu empresa,» *TRES*, 2018.
- [2] C. E.-G. Stacy Zulay Monarca-Ugalde, «Mejoras en el desempeño de la línea de producción 560A DA utilizando herramientas del sistema de producción Toyota,» *Tecnología en marcha*, Costa Rica, 2019.
- [3] F. E. E. W.Fazinga, «Implementación del trabajo estandarizado en la industria de la construcción,» *Ingeniería de Construcción*, vol. 34, n° 3, pp. 288-298, 2019.
- [4] A. Tavera, «Propuesta de mejora del proceso productivo de una línea de confecciones en la empresa Empercorn S.A.C., mediante el uso de herramientas de manufactura esbelta,» Chiclayo, 2017.
- [5] J. Tapia, T. Escobedo, E. Barrón y e. al., «Marco de referencia de la aplicación de manufactura esbelta en la industria,» *Ciencia y trabajo*, n° 60, pp. 171-178, 2017.
- [6] D. L. Peña Orozco, Á. M. Neira García y R. A. Ruiz Grisales, «Aplicación de técnicas de balanceo de línea para equilibrar las cargas de trabajo en el área de almacenaje de una bodega de almacenamiento,» *Scientia Et Technica*, vol. 21, n° 3, pp. 239-247, 2016.
- [7] H. Juárez Núñez, «Los sistemas just-in-time/Kanban, un paradigma productivo,» *Política y Cultura*, n° 18, pp. 40-60, 2002.