



## **Diseño De Una Estación De Trabajo Para Industria Talabartera De Tantoyuca Veracruz.**

### **Design of a Work Station for the Talabartera Industry in Tantoyuca Veracruz.**

Ilse Alejandra Estevez Gutierrez<sup>1</sup>, Domingo Perez Piña<sup>1</sup>, Antonio Soto Nuñez<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, Veracruz , México

---

Recibido: 2018-11-06

Aceptado: 2018-12-04

Autor corresponsal: Ilse Alejandra Estevez Gutierrez [ilse.estevez.gutierrez@gmail.com](mailto:ilse.estevez.gutierrez@gmail.com)

DOI: 10.63728/riisds.v4i1.272

## Resumen

Hoy en día los sistemas de lean manufacturing se han vuelto las herramientas básicas para las compañías manufactureras que desean mantenerse competitivas y rentables en este mundo tan globalizado, en estos tiempos se requiere de otros sistemas y métodos para lograr mantenerse competitivo y por ende rentable. Los sistemas de producción deben ser óptimos para cualquier industria pequeña, mediana o grande. De tal forma que brinde confort a los trabajadores y minimizar los riesgos en el trabajo.

La presente investigación se efectuó en la talabartería Hermanos Rodríguez cuyo giro principal en la realización de sillas de montar y trabajos con el cuero de toro, en cuya investigación se aplicaron principios del lean manufacturing para la optimización del proceso de fabricación de dicha empresa, con el objetivo de mejorar las condiciones de trabajo.

Palabras clave: Manufactura Esbelta, Optimización, Sistemas de producción.

## Abstract

Nowadays, lean manufacturing systems have become the basic tools for manufacturing companies that want to remain competitive and profitable in this globalized world, in these times it requires other systems and methods to stay competitive and therefore profitable. Production systems should be optimal for any small, medium or large industry. In such a way that it confornd the workers and minimize the risks in the work.

The present investigation was carried out in the Hermanos Rodríguez saddlery, whose main purpose was the realization of saddles and work with bull leather, in whose research lean manufacturing principles were applied to optimize the manufacturing process of that company, with the objective of improving working conditions.

Keywords: Lean Manufacturing, Optimization, Production Systems.

## Introducción

El diseño de las instalaciones de manufactura y el manejo de materiales afecta casi siempre a la productividad y a la rentabilidad de una compañía, más que cualquier otra decisión corporativa importante. La calidad, el costo y, por tanto, la proporción de suministro/demanda se ven afectada directamente por el diseño de la instalación.

El diseño de instalaciones de manufactura se refiere a la organización de las instalaciones físicas de la compañía con el fin de promover el uso eficiente de sus recursos, como personal, equipo, materiales, energía, el diseño de instalaciones incluye la ubicación de la planta y el diseño del inmueble, la distribución de la planta y el manejo de materiales. La ubicación de la planta o las decisiones estratégicas de la localización se toman en el nivel corporativo más alto, con frecuencia por razones que tienen poco que ver con la eficiencia o eficacia de la operación, pero en las que hasta cierto grado influyen como la proximidad de las fuentes de materias primas (Meyers & Stephens, 2006).

Se aplicarán implementaran el estudio de tiempos y movimientos del proceso de elaboración de sillas de montar con ello de identificar las actividades que no generan o agregan valor al proceso, además de generar un prototipo, desarrollarlo e implementarlo de acorde a estudios antropométricos aplicados a una muestra significativa de la población talabartera de Tantoyuca, Veracruz, tomando en consideración que el operario realice el menor recorrido posible.

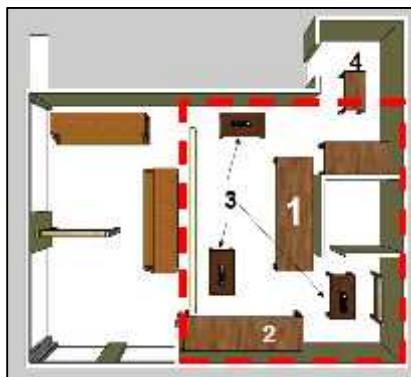
## Materiales y métodos

Para efectuar la investigación se llevó a cabo en la talabartería hermanos Rodríguez en Tantoyuca, Veracruz,

### Área de Trabajo de la talabartería.

La sección de manufactura o el área en la cual la empresa elabora sus productos está señalada con un recuadro en color rojo (Ver ilustración 1) con línea punteada, donde se puede apreciar la numeración 1, 2, 3 y 4 que indican las estaciones de trabajo (mesa de trabajo actual).

- ) N°1 mesa principal (estación de trabajo), es, en la cual se realizan la mayoría de las operaciones sus dimensiones son (3 metros de largo, 0.90 de ancho y 0.96 de alto)
- ) N°2 representa la mesa de trabajo secundaria, lugar donde se realizan los acabados de las operaciones principales, o los trabajos que tiene poca demanda, esto debido a que no existe un tiempo establecido de terminación, en comparación con los trabajos principales, los que tienen límite de tiempo para fabricación, esta mesa tiene dimensiones de (2.5 metros de largo, 0.90 metros de ancho y 0.95 metros de alto).
- ) N°3 esta ubicación muestra tres puntos ubicados en la imagen 5, la cuales son, las máquinas para realizar la costura y acabado en los productos, sus dimensiones son (0.65 metros de largo, 0.50 de ancho y 0.70 de alto).
- ) N°4. representa el área en donde se almacena temporalmente parte de los productos terminados, también se utiliza para almacenar la materia prima temporalmente, hasta su transformación.



*Ilustración 1. El área de trabajo de la talabartería tomada como base para el estudio.*

*Fuente: Elaboración propia.*

### Estudio de Tiempos

Con el fin de conocer los tiempos necesarios, para la realización de las operaciones en el proceso de producción de una talabartería, se procede a registrar tiempos, haciendo uso del equipo necesario como: cronometro, tabla de apoyo, hoja de registro de tiempos, lapicero y calculadora (García Criollo, 2005).

Para el estudio de tiempos actual se registra el proceso de fabricación de una silla de montar (montura), lleva una secuencia de operaciones, y es necesario identificar el inicio y el final. Para poder lograr esto es necesario, observar los ciclos para que sean lo más breves posibles (Ilustración 2), se presenta un extracto de la división de operaciones en elementos de un estudio de tiempos de ciclo largo (Soto Nuñez & Del Ángel Mendoza, 2018).

HOJA DE TRABAJO DE ESTUDIO DE TIEMPOS						
DESIGNACIÓN DEL PROCESO: FABRICACIÓN DE UNA SILLA DE MONTURA DE CUERO Y/O DE TELA EN LA UNIDAD DE LA INDUSTRIA TALABARTERA DE LA LOCALIDAD			NOMBRE DE LOS OPERARIOS:			
FECHA: 05/05/2017	HORA: 08:00 am		DESCRIPCIÓN DEL PROCESO: FABRICACIÓN DE UNA SILLA DE MONTURA DE CUERO Y/O DE TELA EN LA UNIDAD DE LA INDUSTRIA TALABARTERA DE LA LOCALIDAD			
NÚMERO DE OPERACIÓN:	TIEMPO EN EL PUESTO: 1 AÑO		NOMBRE DE LA UNIDAD DE LA INDUSTRIA TALABARTERA DE LA LOCALIDAD			
NÚMERO DE ELEMENTO: 1	DEPARTAMENTO PRODUCCIÓN		MATERIALES Y EQUIPOS: CUERO Y/O TELA, CORDONES, CLOVELLOS, LINDAS, TABLA PARA PLANCHAR			
ANÁLISIS: NOMBRE DEL OPERARIO: SOTO NUÑEZ, MENDOZA DEL ÁNGEL			MATERIALES Y EQUIPOS: CUERO Y/O TELA, CORDONES, CLOVELLOS, LINDAS, TABLA PARA PLANCHAR			
NOMBRE DEL PRODUCTO: SILLA DE MONTURA (MONTURA)			CICLO CONTINUO			
NÚMERO DE ELEMENTO	ELEMENTOS	TIEMPO EN EL PUESTO (CRONOMETRO)	TIEMPO EN EL PUESTO (CRONOMETRO)	TIEMPO EN EL PUESTO (CRONOMETRO)	TIEMPO EN EL PUESTO (CRONOMETRO)	TIEMPO NORMAL
1	Corte de cuero a la mitad	50.75	50.75	50.75	10	50.75
2	Volado y armado del cuero	1:11.40	50.75	50.75	10	50.75
3	Costado del cuero	2:42.40	50.75	50.75	10	50.75

*Ilustración 2. Extracto del estudio de tiempos y movimientos efectuado al proceso de elaboración de una montura.*  
Fuente: (Soto Nuñez & Del Ángel Mendoza, 2018)

De lo anterior se puede determinar que el tiempo que se tardan en elaborar una montura es de 16 hrs 45 minutos 28 segundos 25 microsegundos, en otras palabras, se requiere de una jornada (8hrs) y media de trabajo. El resumen del estudio de tiempos se muestra en la tabla 1.

*Tabla 1. Resumen del estudio de tiempos en el proceso de elaboración de la montura*

<i>Resumen de tiempos.</i>	
<i>Tiempo de terminación</i>	11:33:00 am Dia 2
<i>Tiempo de inicio</i>	09:00:00 am Día 1
<i>Tiempo transcurrido del proceso</i>	16:44:54:64
<i>TTAS</i>	0.11
<i>TTDS</i>	0.32
<i>Tiempo de verificación Total</i>	0.43
<i>Tiempo Total</i>	16:44:54:64
<i>Tiempo efectivo</i>	13486.76
<i>Tiempo inefectivo</i>	46934.16
<i>Tiempo total registrado</i>	16:44:54:64
<i>Tiempo no contado</i>	0
<i>% de error de registro</i>	1%

## Estudio de Movimientos

El estudio de tiempos consiste en el análisis de cuidadoso de los movimientos corporales que se requieren para efectuar una tarea. La finalidad de este método es eliminar o reducir aquellos movimientos ineficientes para poder acelerar más los movimientos eficientes. Los Gilbreth son pioneros en el desarrollo de los estudios manuales y lograron desarrollar leyes básicas de la economía de movimientos que aún siguen siendo considerados como fundamentales (Niebel & Freivalds, 2009).

A lo anteriormente expuesto la finalidad e implementar este método es visualizar y determinar qué actividades no están aportando un valor agregado en la elaboración del producto, en la ilustración 3 se puede mostrar un extracto de este análisis.

[illegible]

*Ilustración 3. Extracto del estudio de movimientos aplicado en el proceso de elaboración de una montura.*  
Fuente: (Soto Nuñez & Del Ángel Mendoza, 2018)

### Diagrama de Flujo de operaciones para la elaboración del producto.

Para tener un mayor panorama de las actividades que se requieren para el proceso de elaboración de una montura en la empresa, se procedió a elaborar un diagrama de flujo de operaciones (Ver ilustración 4), ya que este nos permitirá determinar no solo las operaciones que generan o agregan valor si no también las distancias en las que se desplaza el operario para elaborar el producto, esta información ayudara al estudio para considerar que actividades se contemplaran en las propuestas de la estación de trabajo. Y el resumen de este análisis se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Resumen del diagrama de flujo del proceso de elaboración de una montura.

Actividad	Total
<b>Operación</b>	<b>69</b>
<b>Transporte</b>	<b>7</b>
<b>Demoras</b>	<b>6</b>
<b>Inspección</b>	<b>0</b>
<b>Almacenamiento</b>	<b>0</b>

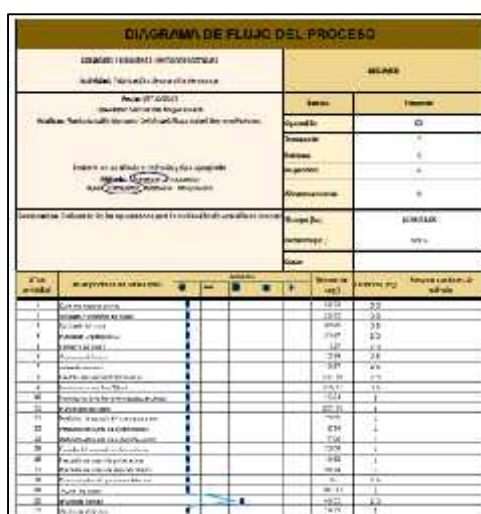


Ilustración 4. Extracto de diagrama de flujo de proceso de elaboración de las sillas de montar.

Fuente: Propia

### Diagrama de hilos de la empresa hermanos Rodríguez.

El diagrama de hilos, consiste en mostrar los recorridos que un trabajador realiza al momento de elaborar un producto, en este caso (una silla para montar), para ello se realizó la demostración de recorrido de ida y vuelta con líneas rectas que se suscriben los colores rosa, verde, amarillo azul y rojo (Ver ilustración 5).

- )] La línea roja repercute el recorrido que realiza el trabajador para traer materia prima o herramientas que utilice en el momento.
- )] La línea azul, corresponde al recorrido que el trabajador realiza para ir al banco de golpe, para realizar las perforaciones correspondientes a la montura.
- )] Línea amarilla recorrido a la máquina de confección o máquina de coser, para la realización de la costura de las partes de la montura que lo requieran.
- )] Línea rosa es el recorrido de ida y vuelta a la máquina de costura para acabados de la montura.

- ) Línea verde recorrido de ida y vuelta para dejar la montura semi-terminada al área de almacén o estancia de montura.

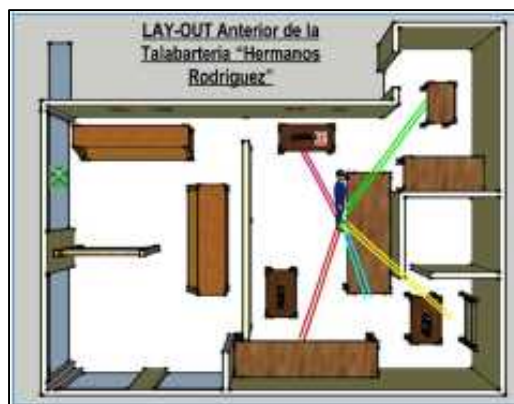
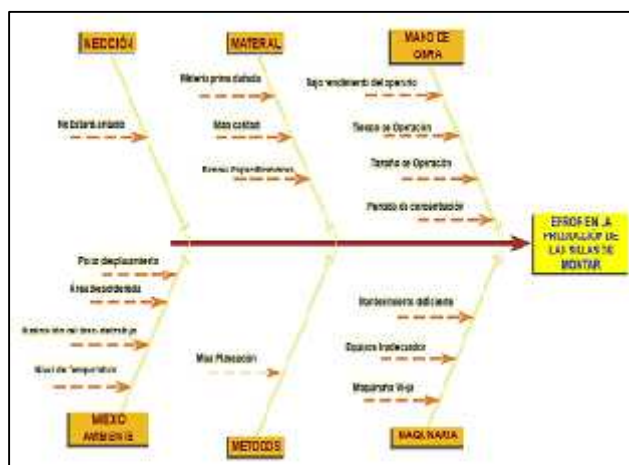


Ilustración 5. Lay out con el recorrido que efectúa el operaria para el proceso de elaboración de la montura.

Fuente: propio

### Diagrama de Ishikawa.

(Gutiérrez Pulido, 2010) dice que el diagrama de causa-efecto o de Ishikawa es un método gráfico que relaciona un problema o efecto con los factores o causas que posiblemente lo generan. La importancia de este diagrama radica en que obliga a buscar las diferentes causas que afectan el problema bajo análisis y, de esta forma, se evita el error de buscar de manera directa las soluciones sin cuestionar cuáles son las verdaderas causas. El uso del diagrama de Ishikawa (DI), con las tres herramientas que hemos visto en las secciones anteriores, ayudara a no dar por obvias las causas, sino que se trate de ver el problema desde diferentes perspectivas. Del análisis anterior y la observación las estaciones de trabajo, se determinaron causas y efectos, que pueden provocar la baja productividad en las instalaciones, utilizando el diagrama de Ishikawa, tomando en cuenta las (6M) como factores primordiales para la realización. En la ilustración 6 se aprecia las causas que se encontraron, acomodadas de acuerdo con el factor que se considera.

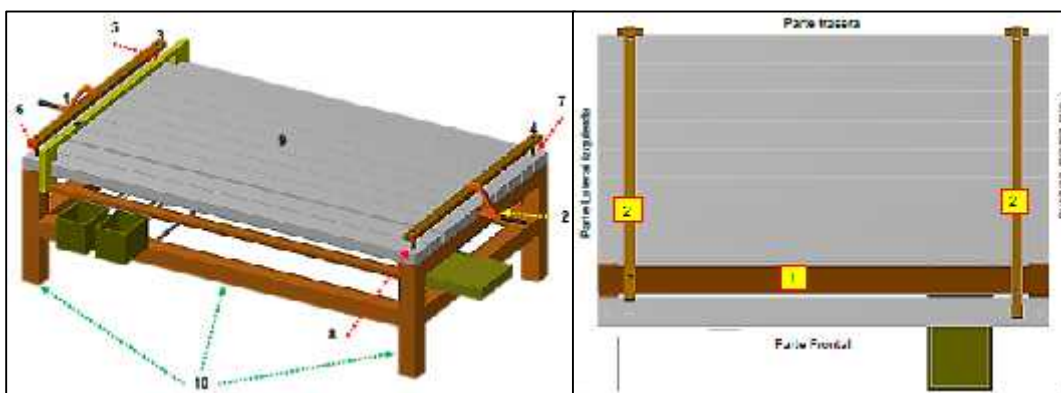


*Ilustración 6. Diagrama de Ishikawa de las causas que afectan a la producción de monturas en la talabartería hermanos Rodríguez.*  
*Fuente: Propio.*

### Diseño de prototipo.

Una mesa de trabajo adecuada para la industria talabartera de la región de Tantoyuca Veracruz, tiene que ser económica, de fácil manejo y que contribuya en el 70% de la producción, sin dejar de fabricar productos de la piel (cuero) artesanalmente.

Para ello la mesa presentada a continuación (ilustración 7), fue diseñada basado en la observación de estaciones de trabajo, analizando tiempos, movimientos de operación, así como el tiempo y distancias de desplazamiento del operario.



*Ilustración 7. Propuesta de estación de trabajo para la industria talabartera.*

*Fuente: diseño propio*

La mesa prototipo cuenta con dos tipos de Poka Yoke, considerando que un dispositivo Poka Yoke se trata de unos mecanismos o dispositivos que, una vez instalados, evitan los defectos al cien por cien, aunque exista un error humano. En otras palabras, se trata de que “los errores no deben producir defectos y mucho menos aún progresar”. Los poka-yoke se caracterizan por su simplicidad (pequeños dispositivos de acción inmediata, muchas veces sencillos y económicos), su eficacia (actúan por sí mismos, en cada acción repetitiva del proceso, con independencia del operario) y tienen tres funciones contra los defectos: pararlos, controlarlos y avisar de ellos. El diseño de un poka-yoke debe partir de la base de que han de ser baratos, duraderos, prácticos, de fácil mantenimiento, ingeniosos y, preferiblemente, diseñados por los operarios (Hernández Matías, 2013).

Dentro de la propuesta de la estación de trabajo uno de los dispositivos es la barra para corte, el segundo son los seguros “prensa cuero”, estos se encuentran señalados en la ilustración 7, como, barra de corte numeración 1, seguros “prensa cuero” numeración 2.

El Poka Yoke con la numeración 1, recuadro amarillo (Ver ilustración 7). Consta de una abertura con el espacio suficiente para que pase la herramienta de corte, situada en la parte frontal de la mesa, 25cm antes del final, su función principal es evitar que la herramienta de corte zalle (resbale) de lado incorrecto de la marca que se realiza en el cuero para efectuar su corte, el objetivo de este es reducir el tiempo de corte, evitando retrasos de reacomodo de la herramienta de corte al momento de que está se resbale, por otro lado evitara el desperdicio del cuero en cada operación que se realiza, aprovechando al máximo la materia prima disponible.

### Fabricación del prototipo

La elaboración del prototipo consta en el armado de la base que soportara la plancha de la mesa (plataforma de madera), es esta la parte más importante del prototipo, como se puede apreciar en la ilustración 8, esta se reforzara con un polín central para darle mayor estabilidad, además de que se recubrirá con una lámina de acero inoxidable de calibre 24.





*Ilustración 8, Construcción del prototipo de estación de trabajo.  
Fuente: Propia*

### **Resultados y discusión**

Después de la aplicación de la propuesta de estación de trabajo de la tesis “Diseño de una estación de trabajo para la industria talabartera de Tantoyuca, Veracruz” se obtuvo que el tiempo de elaboración de una montura es de 04 horas, 53 minutos, 40 segundos y 02 microsegundos.

No solo se redujo el tiempo de manera considerable, sino que también se pudo reducir los desplazamientos del operario para la elaboración del producto dando como resultado lo siguiente: El recorrido (Ver ilustración 9), se realizan actualmente se muestran con líneas de color amarillo, verde y azul.

- ) Línea amarilla: representa el recorrido a la mesa de corte confección, en donde se realizan los trabajos como de costura de la silla de montar, y acabado de la misma.
- ) Línea azul: señala el recorrido que realiza el trabajador al banco de golpe, en donde se realizan las perforaciones de las partes de la montura que lo requiera.
- ) Línea verde: representa el recorrido que realiza el trabajador al área de almacén temporal con el que cuenta la talabartería.



*Ilustración 9. Recorrido actual después de la implementación de la estación de trabajo en la talabartería hermanos Rodríguez.  
Fuente: Propia*



Con base al análisis realizado podemos observar en la ilustración 11, que con la implementación de la estación de trabajo se ahorró el 72.45% en tiempo de operación, un 41.77% en distancia recorrida. Así como el ahorro de tiempo en la realización de la silla de montar ya que con el sistema tradicional que la empresa utilizaba tardaban de 1 día y medio a 2 días en fabricar una montura, y con la implementación de la estación de trabajo se pueden efectuar 2 monturas en una jornada laboral.

Diagrama de flujo del proceso					
Ubicación: Talabartería Hernández Rodríguez		Resumen			
Actividad: fabricación de una silla de montar					
Pag. 3-1					
Fecha: 20/03/2018					
Operador: Santos del Angel Rivera					
Analista: Planteo Amulfo Marquez Del Angel/Rosa Isabel Herrera Fuentes					
Encuentro en un círculo el método y tipo apropiado					
Método: Presorte, Propuesto					
Tipo: Transporte Material, Mismo nivel					
Comentarios: Aun cuando de las operaciones para la realización de una silla de montar					

Ilustración 10. Resumen del diagrama de flujo después de la implementación de la estación de trabajo.  
Fuente: Propio.

## Conclusiones

La importancia del diseño y optimización de los procesos en industrias pequeñas, medianas y grandes es de vital importancia.

El diseño de esta nueva estación de trabajo se logro optimizar los tiempos de procesamiento, pero principalmente minimizar el esfuerzo físico de los trabajadores, cabe destacar que para este tipo de industria el esfuerzo que ejercen los trabajadores es alto, ya que se requiere mucho el esfuerzo en los brazos, muñeca y antebrazo, para esto se modificó la herramienta de corte y se aplicaron dispositivos Poka Yoke en la estación de trabajo para mitigar el esfuerzo al efectuar los cortes en el cuero. La combinación de diversos métodos de análisis de trabajo se logra diseñar la estación que actualmente se utiliza en la empresa donde se llevó a cabo el análisis.

## Referencias bibliográficas

- García Criollo, R. (2005). *Estudio del trabajo. Ingeniería de métodos y medición del trabajo*. México: McGraw-Hill.
- Gutiérrez Pulido, H. (2010). *Calidad Total y Productividad*. México: McGraw-Hill.
- Hernández Matías, J. C. (2013). *Lean Manufacturing, Conceptos, técnicas e implementación*. Madrid: Fundación eoi.
- Meyers, F. E., & Stephens, M. P. (2006). *Diseño de Instalaciones de Manufactura y manejo de materiales*. México: Pearson.
- Niebel, B. F., & Freivalds, A. (2009). *Ingeniería industrial, Métodos, estándares y diseño del trabajo*. México: McDraw- Hill.
- Soto Nuñez, N. I., & Del Ángel Mendoza, I. (2018). TESIS. ANÁLISIS DE RIESGOS MUSCULOESQUELÉTICOS A LOS TALABARTEROS DE TANTOYUCA, VERACRUZ, UTILIZANDO EL MÉTODO RULA. Tantoyuca, Veracruz, Méxio.