



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS CARRERA DE INGENIERÍA TEXTIL

INFORME TÉCNICO

TEMA:

“OPTIMIZACIÓN Y PUESTO EN MARCHA DE UNA URDIDORA ARTESANAL TIPO SECCIONAL PARA EL AUMENTO DE PRODUCTIVIDAD EN EL TALLER ARTESANAL TEJIDOS CAMM”

AUTORES:

MUENALA CACHIGUANGO EDWIN MARCELO

MUENALA CACHIGUANGO LUIS ALBERTO

DIRECTOR:

ING. MARCO NARANJO TORO

IBARRA - ECUADOR

2018

“Optimización y puesto en marcha de una urdidora artesanal tipo seccional para el aumento de productividad en el taller artesanal tejidos CAMM”

Autores- Edwin Marcelo MUENALA CACHIGUANGO / Luis Alberto MUENALA
CACHIGUANGO

Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas Universidad Técnica Del Norte, Av. 17 de Julio, 5-1 y Gral. José
María Córdova, Ibarra, Imbabura

strongmuenala@gmail.com
luismuenala5@gmail.com

Resumen. En este proyecto, se realizó la optimización de una máquina urdidora artesanal tipo seccional, en el taller artesanal tejidos CAMM, con el objetivo de mejorar la producción y la calidad de urdido, para de esta manera, reducir los problemas en los telares a causa de los hilos de urdimbre. Este proyecto consta de los siguientes capítulos: En el capítulo I, se presenta una breve introducción del proyecto, también los antecedentes, el problema, objetivos, justificación y el alcance. En el capítulo II, se realiza la construcción de un marco teórico, donde se explica el proceso de urdición del taller artesanal, además el estudio detallado de la urdición seccional y una breve explicación de la urdición directa. En el capítulo III, se realiza el estudio y el diseño de la estructura de la máquina que va ser optimizada, además la explicación del funcionamiento de la urdidora antes de ser modificada. En el capítulo IV, se presenta la propuesta de optimización, la metodología, las modificaciones que se realizó a la urdidora, el esquema cinemático de la máquina y por último el funcionamiento de la máquina una vez que esta se ha optimizado. En el capítulo V, se realizó los cálculos de urdición y producción de los tres tipos de urdidora que se va a comparar, las cuales son: Urdidor de tambor, urdidora artesanal tipo seccional, urdidora seccional optimizada. En el capítulo VI, se realiza el estudio de los resultados, y el análisis comparativo de producción de las tres urdidoras, con cálculos puntuales de tiempo de urdición teórico y los tiempos adicionales. En el capítulo VII, se realiza el estudio para mejorar la calidad de urdido, estableciendo

tensiones adecuadas, además se realizó un análisis comparativo de los problemas en el telar con urdimbres de los tres tipos de urdidoras antes mencionadas. Finalmente, en el capítulo VIII se estableció conclusiones y recomendaciones que se obtuvo al culminar el proyecto, demostrando la mejora de la productividad en el taller artesanal tejidos CAMM.

Palabras Claves.

Urdidora - Urdimbre – Urdición Seccional –
Urdición Directa – Urdidor de Tambor

Abstract. In this project is carried out the optimization of a sectional artisanal warping machine, in the CAMM weaving workshop, with the purpose of improving the production and the quality of warping, in order to reduce the problems in the looms due to the weave threads. This project consists of the following chapters: In chapter I, an introduction of the project is presented, as well as the background, problem, objectives, justification and general scope. In Chapter II, is carried out the writing of the theoretical context, where is explained the weaving process of the craft workshop, as well as the detailed study of the sectional weaving and a brief explanation of what direct warping is. In Chapter III, is carried out the study and design of the structure of the machine to be optimized, as well as the explanation of the operation of the weaving machine before it being modified. Chapter IV

“OPTIMIZACIÓN Y PUESTO EN MARCHA DE UNA URDIDORA ARTESANAL TIPO SECCIONAL PARA EL AUMENTO DE PRODUCTIVIDAD EN EL TALLER ARTESANAL TEJIDOS CAMM”

presents the optimization proposal, the methodology, the modifications made to the weaving machine, the kinematic scheme of the machine and finally the operation of the machine once it is optimized. In chapter V, were made the calculations of weaved and production of the three types of weaving machines to be compared, which are: weaving shaft machine, a kind of sectional and artisanal weaving machine, and an optimized sectional weaving machine. In chapter VI, the study of the results, and the comparative analysis of production of the three weaving machines, with specific calculations of theoretical and additional times. In Chapter VII, the study was performed in order to improve the weaving quality, establishing adequate tensions, and a comparative analysis of the problems in the loom, using a weave of the three types of weaving machines above was mentioned. Finally, in chapter VIII, conclusions and recommendations were drawn up at the end of the project, demonstrating the improvement of productivity in the CAMM weaving workshop.

Keywords.

Weaving machine - Weave threads - Sectional Weaving - Direct Warping - Weaving Shaft Machine

1. Introducción.

El presente trabajo de grado fue desarrollado con la finalidad de usar los conocimientos Teóricos y Prácticos, relacionados con el proceso de urdición, y de esta manera poder determinar la influencia de la optimización de una urdidora artesanal en el proceso de tisaje y por ende en la productividad del taller artesanal tejidos CAMM.

El desarrollo del trabajo contiene como primeros puntos los antecedentes, problema, objetivos y justificación acerca del trabajo de grado.

Se realizó la fundamentación teórica en cuanto a la urdición, tipos de urdición, proceso de urdición y demás partes que conforman cada tipo de urdidora.

Seguidamente se describe las partes que conforman la urdidora artesanal adquirida con el objetivo de optimizar de forma eficaz mencionada urdidora y de esta manera mejorar la calidad de urdición, reducir el personal, reducir los tiempos de producción, entre otros aspectos relevantes.

Finalizando se presenta la comparación de los cálculos de urdición y producción de los tipos de urdidoras presentadas en el trabajo de grado, los mismos que contribuyeron al análisis de los resultados con el objetivo primordial de determinar la producción de urdición.

2. Materiales y Métodos.

Para la elaboración de la urdidora optimizada, en primera instancia se empleó un programa de diseño denominado Solidworks para establecer el panorama de las modificaciones a realizarse, ejecutando como un paso previo la adquisición de la urdidora artesanal.

En la reestructuración de la urdidora se procedió a:

- ✓ Implementación de la fileta tipo H con sistema de paro en caso de rotura de hilo y tensores individuales
- ✓ Implementación de mesa de urdido con varillas separadoras.
- ✓ Acoplamiento de un mecanismo de embolo para modificar los ángulos del tambor.
- ✓ Modificación al portapeine con distintas velocidades lineales.
- ✓ Transformación de la bancada para trabajar con distintos anchos de enjullo.

- ✓ Implementación de un motor en la zona de urdido y plegado.
- ✓ Implementación de una caja PIV en la zona de plegado.

3. Resultado

En este capítulo se trató los resultados obtenidos con base a la comparación entre la urdición de tambor, seccional y optimizada.

“OPTIMIZACIÓN Y PUESTO EN MARCHA DE UNA URDIDORA ARTESANAL TIPO SECCIONAL PARA EL AUMENTO DE PRODUCTIVIDAD EN EL TALLER ARTESANAL TEJIDOS CAMM”

Para el análisis se tomó en cuenta aspectos como: el tiempo, producción, eficiencia, calidad, entre otros. A continuación, se detallan los resultados más principales:

Tabla 1. Tiempo para realizar una urdimbre de 400metros.

	Velocidad nominal (m/min)	Hilos por faja o portada	Números de faja o portada	Tiempo urdido faja o portada (min)	Tiempo teórico- Tw (min)	Porcentajes (%)
Urdidor de tambor	131	24	84	3,05	256,2	100%
Urdidora adquirida	129	48	42	3,1	130,2	50,82%
Urdidora optimizada	285	12 = 118 5 = 120	17	1,40	23,8	9,29%

Fuente: Los autores

Tabla 2. Producción de metros en un turno de 8 horas.

TIPO DE URDIDOR	CAPACIDAD URDIDORA	METROS EN UN TURNO	NUMERO DE URDIMBRES	PORCENTAJE
Tambor	200 metros	387 metros	1,94 ≈ 2	100%
Seccional adquirida	598 metros	594 metros	0,99 ≈ 1	153,49%
Seccional Optimizada	602 metros	1022 metros	1,70 ≈ 2	264,08 %

Fuente: Los autores

Tabla 3. Tiempo para realizar una urdimbre de 400metros de 4 colores.

	Velocidad nominal (m/min)	Hilos por faja o portada	Números de faja o portada	Tiempo urdido faja o portada (min)	Tiempo teórico- Tw (min)	Porcentajes (%)
Urdidor de tambor	131	24	84	3,05	256,2	100%
Urdidora adquirida	129	24	84	3,1	260,4	101,64%
Urdidora optimizada	285	28	72	1,40	100,8	39,34%

Fuente: Los autores

Tabla 4. Producción de metros en un turno de 8 horas.

TIPO DE URDIDOR	CAPACIDAD URDIDORA	METROS EN UN TURNO	NUMERO DE URDIMBRES	PORCENTAJE
Tambor	200 metros	387 metros	1,94 ≈ 2	100%
Seccional adquirida	598 metros	349 metros	0,58 ≈ 1	90,18%
Seccional Optimizada	602 metros	505 metros	0,84 ≈ 1	130,49%

Fuente: Los autores

4. Conclusiones

La producción del taller artesanal en la preparación de la urdimbre ha mejorado de una manera notable, ya que con la nueva urdidora se realizará una urdimbre de mayor metraje y en un menor tiempo como se muestra a continuación.

Una vez que el proyecto fue culminado y de acuerdo con las modificaciones en la urdidora durante el desarrollo del proyecto, así como, a los datos obtenidos mediante los cálculos de producción, análisis de los tiempos interrumpidos en el telar, análisis de la calidad de urdido, antes de comenzar el proyecto y una vez terminada la misma, se llegó a establecer las siguientes conclusiones:

- El diseño de la máquina en el programa SOLIDWORKS 2016 como se puede ver en los anexos A, fue de suma importancia, ya que gracias al diseño de la urdidora artesanal tipo seccional de operación manual, se pudo analizar las modificaciones antes de realizarlas en la máquina, para así efectuar la optimización de una manera más práctica, a la vez nos permitió explicar de una manera más clara, el proceso de optimización mediante diseños durante el transcurso del proyecto.
- Como se explicó en los subcapítulos 2.4 Proceso de urdición tejidos CAMM, 3.5 Funcionamiento de la urdidora artesanal seccional y 4.5 Funcionamiento de la urdidora seccional optimizada. Llegamos a la conclusión de que al mecanizar el proceso de urdido con la optimización de la urdidora, se redujo el personal que implicaba realizar el urdido especialmente durante el plegado, ya que antes de empezar el proyecto dicho proceso lo debían realizar entre tres operarios, reduciendo a un operario al concluir el proyecto.

Considerando el análisis comparativo de producción entre las tres urdidoras: tambor, seccional manual y seccional optimizada; llegamos a concluir que:

“OPTIMIZACIÓN Y PUESTO EN MARCHA DE UNA URDIDORA ARTESANAL TIPO SECCIONAL PARA EL AUMENTO DE PRODUCTIVIDAD EN EL TALLER ARTESANAL TEJIDOS CAMM”

- Se redujeron los tiempos teóricos de urdición, en un 90,71% al realizar el urdido de un color, y en un 60,66% al realizar el urdido de cuatro colores, como se indica en la figura 154 (Valores de comparación de tiempos teóricos de urdición).
- Se redujeron los tiempos adicionales de urdición en un 31,65% al realizar un urdido de un solo color, pero los tiempos adicionales al realizar un urdido de cuatro colores aumentaron un 16,28%, estos valores se pueden apreciar en la figura 155 (Valores de comparación de tiempos adicionales de urdición).
- La producción en metros de urdimbre en un turno de 8 horas, en un principio en la urdidora de tambor antes de empezar con el proyecto, ya sea para realizar urdumbres de un solo color o de 4 colores, era de 387 metros. Con la optimización de la urdidora artesanal tipo seccional, aumentamos la producción a 1022 metros en un turno de 8 horas para urdumbres de un solo color, y a 505 metros al urdir con 4 colores. Estos valores se pueden apreciar en la figura 156 (Valores de comparación de producción de metros en un turno)

Con el análisis de interrupciones en el telar a causa de los hilos de urdimbre, se llegó a las siguientes conclusiones:

- Una tensión adecuada reduce los enredos de los hilos de urdimbre, disminuyendo la cantidad de hilos rotos. Por eso es necesario medir tensiones, especialmente en la fileta antes de empezar a urdir.
- El remetido vertical en la fileta, ya sea de orden seguido o alternado, son los más recomendados para la urdimbre que será tejida para la tela destinada a la confección de ponchos, ya que la tela serán sometidos al proceso de perchado. Con el remetido vertical separaremos los hilos de los niveles 5,6 y 7 de la fileta donde tienen menos tensión y evitan las franjas de perchado. (Figura 163. Diferencia de tensiones que resalta en el perchado)

- Con la instalación de un sistema de paro automático se logró eliminar los problemas de hilos ausentes en el telar, lo cuales producían fallos en el tejido, ya que los telares del taller artesanal no cuentan con un sistema de para-urdimbre.

Finalmente se concluye que, con la optimización de la urdidora, aumentó la productividad del taller artesanal tejidos CAMM y además se facilitó el trabajo de urdición, permitiendo a la vez realizar cálculos para urdir la cantidad exacta en metros de urdimbre y evitar desperdicios.

5. Recomendaciones

- En los resultados se pudo observar que la producción al realizar urdidos coloridos tiende a reducir a comparación de un urdido de un solo color, por eso se recomienda la adquisición de una fileta de reserva, la misma que puede ser alimentada por el operario, mientras la maquina esté en funcionamiento, evitando tiempo adicionales por alimentación de fileta.
- Se recomienda programar en un ordenador, los cálculos de urdición que se ha investigado para el funcionamiento de la urdidora, lo cual generará pautas que pueden ser útiles, para automatizar completamente la máquina en futuros proyectos.
- Se recomienda realizar la capacitación del personal, para que puedan operar la urdidora y así evitar daños en la máquina.
- Al haber reducido el personal para realizar la urdimbre, se recomienda realizar una reestructuración en el manejo del personal, para que de esta manera los operadores sean más productivos.

“OPTIMIZACIÓN Y PUESTO EN MARCHA DE UNA URDIDORA ARTESANAL TIPO
SECCIONAL PARA EL AUMENTO DE PRODUCTIVIDAD EN EL TALLER ARTESANAL
TEJIDOS CAMM”

6. Referencias y Bibliografía

- [1] Thomas Lebherz Textile Machinery. (2017). Obtenido de http://www.xtema.de/xtema/fileadmin/4845/Warping/Ben-Direct_warper.JPG
- [2] Adanur, S. (2000). Handbook of Weaving. Alabama: CRC Press.
- [3] American Plant & Equipment. (2017). Obtenido de http://americanplantandequipment.com/media/catalog/product/cache/1/image/1200x1200/17f82f742ffe127f42dca9de82fb58b1/m/-/m-4139_1400-position_creel-two-row_creel_6_.jpg
- [4] Ateliers de Belmont . (s.f.). Obtenido de http://ateliersdebelmont.com/Photos/mao/vue_ourd3.jpg
- [5] Banerjee, P. K. (2014). Principles of Fabric Formation. Boca Raton: CRC Press Taylor & Francis Group.
- [6] Benninger Textile. (2017). Warp Preparation. (9:55). Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=MlISSGILqNM>
- [7] BLUEREED. (2017). Obtenido de <http://www.blureed.es/product.php?id=16&sub=2>
- [8] Cardona, G. E. (Domingo 04 de Mayo de 2008). concaltex. Obtenido de <http://concaltex.blogspot.com/2008/05/resistencia-en-los-textiles.html>
- [9] Castelli, G., Maietta , S., Sigrisi , G., & Slaviero, I. M. (2000). Weaving Reference books of textile technologies. Milano, Italia: Fondazione ACIMIT.
- [10] CEJAROSU. (2005). Obtenido de http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material107/operadores/ope_tornillo.htm
- [11] COMSAT. (s.f.). Obtenido de <http://www.comsatspain.com/wp-content/uploads/2016/11/uni5.jpg>
- [12] Comsat. (s.f.). Construcciones Mataro Servicios y Asistencia Tecnica, S.L. Obtenido de <http://www.comsatspain.com/wp-content/uploads/2016/11/PUA.jpg>
- [13] COMSAT SPAIN. (s.f.). Obtenido de <http://www.comsatspain.com/wp-content/uploads/2016/11/uni-31-4.jpg>
- [14] CREALET AG. (2018). Obtenido de http://crealet.com/wp-content/uploads/2016/11/CATALEG_COMSAT_GENERAL.pdf
- [15] Della, G., & Poles, G. (1959). Defecto de fabricacion de los tejidos.
- [16] Direct Industry. (2018). Obtenido de www.directindustry.es/prod/rius/product-118003-1775779.html
- [17] Escudero, R. (2009). Reconstrucción y puesta en funcionamiento de una retorcedora de fantasía de huso hueco. Universidad Técnica del Norte, Ibarra.
- [18] Escuela de Organizacon Industrial (EOI). (1998). Aplicaciones del manual media a sectores industriales.
- [19] Frederiksen, N. (1989). Manual de tejeduría. España: Ediciones del Serbal. Obtenido de https://issuu.com/elviracordoba/docs/manual_de_tejeduria
- [20] Frederiksen, N. (1989). Manual de tejeduría. España: Ediciones de Serval.
- [21] French, L. (2012). Instructions for Warping a Loom Back to Front Method.
- [22] Hernández, J. (2000). La Tejeduria (Algodonera). Sant Bartomeu del Grau: Grup Artyplan-Artymprés,S.A.
- [23] Hidayath Sultan. (08 de Marzo de 2012). Obtenido de <http://textileweb.blogspot.com/2012/03/warping-ii.html>
- [24] Interempresas. (2017). Obtenido de <http://www.interempresas.net/FotosArtProductos/P148048.jpg>
- [25] International Organization for Standardization. (s.f.). Obtenido de : https://www.iso.org/obp/graphics/std//iso_std_iso_2544_ed-1_v1_en/fig_9.png
- [26] International Textile Warping Experts. (2013). Ukil Spun Sectional Warper II(1:5).

“OPTIMIZACIÓN Y PUESTO EN MARCHA DE UNA URDIDORA ARTESANAL TIPO
SECCIONAL PARA EL AUMENTO DE PRODUCTIVIDAD EN EL TALLER ARTESANAL
TEJIDOS CAMM”

- Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=oFbcZGjiXDA>
- [27] Jiangyin Kaiyuan Textile Machinery Manufacturing . (2017). Obtenido de http://www.jyky.cn/kyfzjxadmin/upload_pic/2014111013175898749.jpg
- [28] Lee, S. M. (1992). Handbook of Composite Reinforcements. California: John Wiley & Sons.
- [29] Llibrer, A. (2014). Industria Textil y crecimiento regional: La Vall D'Àlbaida y el comtat en el siglo XV. Valencia: Universidad de Valencia.
- [30] Lockuán Lavado, F. E. (2012). La industria textil y su control de calidad (Vol. IV Tejeduría). Obtenido de https://issuu.com/fidel_lockuan/docs/iv_la_industria_textil_y_su_control_de_calidad
- [31] Majumdar, A. (25 de Agosto de 2014). Fabric Manufacture - I. India: IIT Delhi.
- [32] Majumdar, A. (2016). Principles of Woven Fabric Manufacturing. Boca Raton, USA: CRC Press Taylor & -Francis group.
- [33] Marin, R. (s.f). Sistemas Formadores de Tejido1. Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Química y Textil.
- [34] Mataró, F. (2008). Disseny de la part de plegat d'un ordidor seccional. Proyecto/Trabajo final de carrera, Universidad Politécnica de Cataluña , Barcelona.
- [35] Neogi, S. K. (2016). Role of Yarn Tension in Weaving. Boca Raton: CRC Press Taylor & Francis Group.
- [36] NPTEL. (2006). Obtenido de <http://nptel.ac.in/courses/116102005/Flash/m3/fig3.9.jpg>
- [37] NPTEL. (2006). Obtenido de <http://nptel.ac.in/courses/116102005/Flash/m3/fig3.6.jpg>
- [38] NPTEL. (2016). Obtenido de <http://nptel.ac.in/courses/116102005/Flash/m3/fig3.6.jpg>
- [39] PRASHANT GROUP. (s.f). Obtenido de <http://www.prashant-america.com.ar/images/mp108.jpg>
- [40] Pratap, J., & Verma, S. (2017). Woven Terry Fabrics: Manufacturing and Quality Management. Reino Unido: Elsevier Ltd.
- [41] PRISM TEXTILE MACHINERY. (2011). Obtenido de <http://www.prismtextilemachinery.com/images/wrapping-measuring-roll-05-smoll.jpg>
- [42] Quishpe, E. (2013). Estudio de factibilidad para modernizar una urdidora en la empresa Pintex. (Proyecto previo a la obtención del título de tecnólogo en electromecánica). Escuela Politécnica Nacional, Escuela de Formación de Tecnólogos, Quito.
- [43] Ricab . (s.f). RIUS. Obtenido de <http://simonek.cz/pdf/Rius2.pdf>
- [44] RIUS COMATEX. (2017). Obtenido de Fuente: http://www.rius-comatex.com/media/titolImatgeDescripcioProductes/foto_75.jpg
- [45] Rius. (s.f). Rius. Catalogo general - Filetas.
- [46] Sandun, F., & Kuruppu, R. (2015). Tension Variation in Sectional Warping, Part I: Mathematical Modeling of Yarn Tension in a Creel. Serbia: Blue Eyes Intelligence Engineering & Sciences Publication Pvt. Ltd.
- [47] TACAMAYA REED. (2017). Obtenido de <http://www.takayamareed.co.jp/en/reed/leasing-reeds/>
- [48] TAKAMAYA REED CORPORATION. (2017). Obtenido de <http://www.takayamareed.co.jp/page/eng/kokunai.files/d-adjustable-v.gif>
- [49] TECH MECH. (2016). TECH MECH. Obtenido de <http://www.techmechwarmp.com/products/warping-cone-creel/>
- [50] Textiles Committee. (2017). Obtenido de <http://textilescommittee.nic.in/writereaddata/files/publication/wvg8.pdf>
- [51] THAI TAKAYAMA REED. (2004). Obtenido de http://thaitakayamareed.co.th/Leasing_reeds.html

“OPTIMIZACIÓN Y PUESTO EN MARCHA DE UNA URDIDORA ARTESANAL TIPO
SECCIONAL PARA EL AUMENTO DE PRODUCTIVIDAD EN EL TALLER ARTESANAL
TEJIDOS CAMM”

- [52] Trade India. (2017). Obtenido de <https://img.tradeindia.com/fp/0/209/228.jpg>
- [53] Victori, J. (1991). Tisaje-Aspectos descriptivos y de analisis en el proceso de tejer. Terrasa (Barcelona): Universitat Politècnica de Catalunya.
- [54] Victori, J. (1997). Tisaje 2- Métodos de trabajo en el proceso de tejer. Terrasa(Barcelona): Universidad Politécnica de Catalunya.
- [55] Vilatuña, A. (2007). Análisis y cálculos de telas detejido plano que servirá de base para la implementación de un software textil. Tesis de grado previo ala obtención del título de ingeniero textil., Universidad Técnica del Norte, Ibarra.

“OPTIMIZACIÓN Y PUESTO EN MARCHA DE UNA URDIDORA ARTESANAL TIPO
SECCIONAL PARA EL AUMENTO DE PRODUCTIVIDAD EN EL TALLER ARTESANAL
TEJIDOS CAMM”

SOBRE LOS AUTORES

Edwin Marcelo MUENALA CACHIGUANGO, estudiante de pregrado de la carrera de ingeniería textil, en la Universidad Técnica del Norte, de la ciudad de Ibarra de la provincia de Imbabura, con título de bachiller en “Físico Matemático” el cual lo obtuvo en la “Unidad Educativa Raúl Pavón Mejía” de la ciudad de Otavalo.

Luis Alberto MUENALA CACHIGUANGO, estudiante de pregrado de la carrera de ingeniería textil, en la Universidad Técnica del Norte, de la ciudad de Ibarra de la provincia de Imbabura, con título de bachiller en “Físico Matemático” el cual lo obtuvo en la “Unidad Educativa Raúl Pavón Mejía” de la ciudad de Otavalo.