



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE EDUCACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA EN MECATRÓNICA

**TRABAJO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA EN
MECATRÓNICA**

TEMA:

**“TORNO COPIADOR PARA MADERA SEMIAUTOMÁTICO PARA EL
SECTOR ARTESANAL”**

AUTOR: DIANA CECILIA CARRILLO MONTENEGRO

DIRECTOR: ING. ZAMIR MERA

IBARRA – ECUADOR

2015

Torno Copiador para Madera Semiautomático para el Sector Artesanal

Carrillo Montenegro Diana Cecilia
dian_carrillo@hotmail.com
Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas

Resumen.- El torno copiador para madera es una máquina herramienta que permite realizar una réplica de una figura las veces que se demande, siguiendo el perfil de una plantilla o patrón. Esta aplicación es muy útil en la fabricación de muebles en donde se requiere de la producción en serie de algunos elementos como: partes de mesas, sillas, pilares decorativos, entre otros. Su manipulación es sencilla, esto permite que el operario realice su trabajo sin mayores dificultades, además posee una botonera de control para desbaste transversal que evita el contacto directo con la herramienta de corte, previniendo así posibles lesiones o cortaduras a las que se expone una persona al realizar este trabajo en forma manual.

I. INTRODUCCIÓN

La provincia de Imbabura, dentro de ella la parroquia de San Antonio de Ibarra se ha caracterizado por la elaboración de muebles y artesanías en madera. Sus productores utilizan como medio para la obtención de figuras cilíndricas y redondeadas, un torno para madera de operación manual, cuyo manejo requiere de la sujeción de la herramienta de corte con las manos mientras la madera gira a grandes velocidades.

Este proceso ha presentado varios inconvenientes como: lesiones, cortaduras, errores en las dimensiones de las figuras y falta de uniformidad en elementos que deben tener las mismas características debido a que resultado final depende directamente de la habilidad de la persona que realiza el torneado.

Las máquinas eléctricas funcionan a velocidades que requieren pericia, mucha atención y concentración; los filos y la velocidad representan un gran peligro para los inexpertos o distraídos. Para lograr artesanías en madera cuya superficie sea suave al tacto, es necesario usar herramientas “bien afiladas” que suelen herirlos. [1]

Los accidentes ocurren también por defectos naturales de la madera. En el estudio realizado (Ancona & Castillo, 2011) los artesanos mencionan que a veces la madera trae una rajadura en el centro, si cortan un pedazo con este defecto y lo colocan en el torno eléctrico, al girar y tornear, se puede romper, salir despedido y golpear a quien se encuentre cercano.

Otros países cuentan con tecnologías capaces de realizar este trabajo en forma automática y precisa pero la adquisición de esta maquinaria, no es factible debido a su costo, mantenimiento y los conocimientos específicos que se requieren para su puesta en marcha. Por ello nace la necesidad de implementar nuevos mecanismos que permitan facilitar el proceso.

La utilización de un torno copiador de madera semiautomático, se adapta a todas esas necesidades, permite obtener elementos con dimensiones requeridas y uniformidad sin mayor dificultad, siendo esto un beneficio para lograr la satisfacción del cliente.

II. TORNO COPIADOR

Es una máquina herramienta que mediante el uso de dispositivos mecánicos y electrónicos permite realizar el torneado

de piezas, siguiendo el perfil de una plantilla hasta obtener como resultado una réplica igual a la guía. Generalmente se utiliza en trabajos de madera, mármol o metales con poco material excedente.

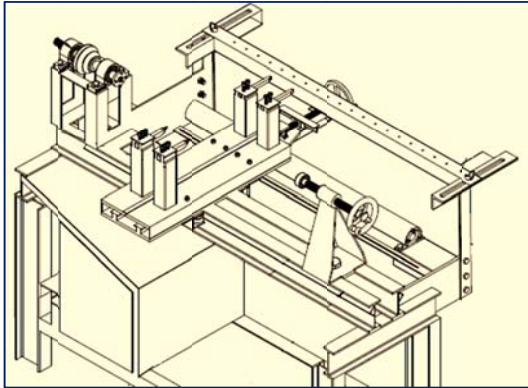


Fig. 1: Torno coprador de madera

Su funcionamiento consiste básicamente en la acción de un palpador que sigue el contorno de un modelo, transmitiendo su movimiento por medio de un mecanismo a un carro que tiene movilidad independiente.

Generalmente el sistema coprador no es parte del torno, es un dispositivo que puede ser o colocado o no, transformando así la máquina herramienta de operación manual en un torno coprador. Se recomienda la utilización de estas máquinas cuando se requiere obtener una serie de piezas mecanizadas que no son grandes. [2]

III. TORNEADO EN MADERA

La tornería es un oficio muy antiguo, que consiste en trabajar la madera haciéndola girar en una máquina-herramienta llamada torno, desprendiendo el material sobrante hasta conseguir una forma concreta.

Dar forma a la madera es un arte, requiere capacidad y destreza las cuales se alcanzan mediante el conocimiento de algunas técnicas de corte, el uso de las herramientas adecuadas y sobre todo mucha práctica.

Las técnicas más comunes son: el torneado al hilo, torneado al aire y el torneado de medias piezas.

A. Torneado al hilo o entre centros

Consiste en sujetar la madera por los dos extremos y rebajarla deslizando la cuchilla de izquierda a derecha; varias veces hasta lograr el perfil deseado.



Fig. 2: Torneado entre centros

B. Torneado de medias piezas

Este proceso permite tornear una figura y después partirla en dos partes para utilizarla como aplique, para ello es necesario dibujar el perfil que se desea obtener en dos trozos de madera, y unirlos interponiendo entre ellos un papel periódico, luego mediante la técnica del torneado entre centros se consigue que la pieza vaya tomando forma de acuerdo al modelo, para finalmente separarla.

C. Torneado al aire

Se trata de realizar el torneado sujetando la madera por un sólo extremo y aplicando la herramienta de corte de manera frontal a la cara no sujeta.



Fig. 3: Torneado al aire

Todo trabajo de tornería requiere un acabado final. Este puede ser simple como el lijado o bruñido, cuya finalidad es

obtener superficies finas, rústico como el quemado o vistoso y agradable al tacto como el encerado.



Fig. 4: Acabados en el torno

IV. PARÁMETROS QUE INTERVIENEN EN EL TORNEADO

Las características de la máquina, la herramienta o filo de corte y la pieza definen el valor que pueden tomar ciertas variables del proceso de mecanizado. [3]

Para cada operación un planificador de procesos debe seleccionar herramientas adecuadas y condiciones óptimas de utilización de las mismas. En esta etapa las decisiones se basan preferencialmente en la intuición, o en la tentativa y error, y obviamente en la experiencia acumulada a través del tiempo.

Esta etapa de la planificación de procesos considera la definición de los siguientes parámetros: [4]

- Herramienta adecuada (geometría, material, sistema de fijación)
- Velocidad de corte (V_c) y la rotación (n) de la pieza
- Avance por revolución (f_n) o la velocidad de avance de la herramienta
- Profundidad de corte (ap).

Velocidades de giro del husillo

La velocidad de rotación de la madera debe variar de acuerdo a la operación de torneado que se realice, del diámetro y longitud de la pieza. Por lo general se trabaja con velocidades disponibles que van desde 400 rpm a 2.500 rpm.

A continuación se muestran las tablas de velocidades recomendadas.

TABLA I: Velocidades recomendadas para tornear madera, técnica al aire [5]

VELOCIDADES PARA TORNEADO AL AIRE			
DIÁMETROS	ALTURAS		
	2 in. (50 mm)	3 in. (75 mm)	4 in. (100 mm)
8 in. (200 mm)	1250 rpm	1200 rpm	1000 rpm
10 in. (255 mm)	1000 rpm	900 rpm	800 rpm
12 in. (305 mm)	850 rpm	750 rpm	650 rpm
14 in. (355 mm)	750 rpm	650 rpm	575 rpm
16 in. (405 mm)	650 rpm	575 rpm	500 rpm
18 in. (460 mm)	600 rpm	500 rpm	400 rpm

TABLA II: Velocidades recomendadas para tornear madera, técnica entre centros [5]

VELOCIDADES PARA TORNEADO ENTRE CENTROS				
DIÁMETRO	LONGITUDES			
	6 in. 150 mm	12 in. 305 mm	18 in. 460 mm	36 in. 915 mm
½ in-13 mm	2500	2100	1500	700
2 in-50 mm	2000	2000	1500	700
3 in-75 mm	1750	1250	1000	700
4 in-100 mm	1250	900	700	700
5 in-125 mm	1000	900	700	700
6 in-150 mm	900	700	700	700

Las cifras de esta tabla se expresan en rpm, si la madera no es adecuada se debe empezar a trabajar con la mitad de estas velocidades.

El mecanismo copiador está colocado sobre un torno para madera de operación manual que realiza la regulación de velocidad de giro del husillo mediante poleas.

Velocidad de corte

Representa la cantidad de metros de viruta que puede cortar la herramienta por minuto de trabajo, sin que esta se deteriore.

La velocidad de corte es un factor importante para la duración de la herramienta, puesto que al ser excesiva puede dar lugar a deformaciones en el filo, desgaste rápido, mal acabado superficial, por el contrario si es demasiado lenta se forma un filo de aportación en la herramienta

Avance

El avance es la velocidad con la que se desplaza la herramienta de corte sobre la pieza, cortando el material.

Fuerzas que actúan

Durante el torneado de una pieza, se originan tres componentes de fuerza que actúan sobre la herramienta de corte [6], tal como se muestra en la figura 5. Una componente actúa en dirección del avance longitudinal de la herramienta (F_f), otra en dirección del avance radial de la herramienta (F_d), y la tercera en dirección tangencial a la superficie de la pieza (F_c), de entre estas componentes, la de mayor magnitud tangencial, denominada fuerza principal de corte, y en un proceso de torneado, es la que origina el mayor consumo de potencia, debido a las altas velocidades de corte con que incide el material a mecanizar. [7]

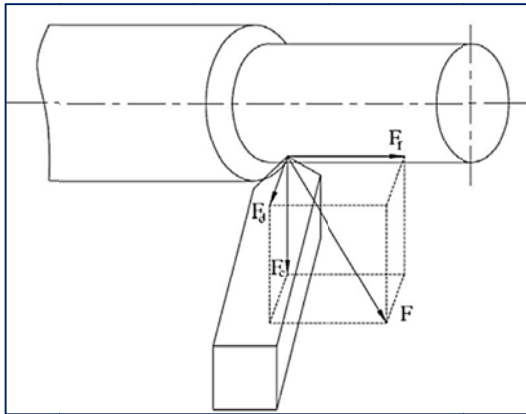


Fig. 5: Fuerzas de corte en un proceso de torneado

Las demás fuerzas guardan la siguiente relación: $F_c:F_d:F_f \rightarrow 4:2:1$. [8]

V. DESCRIPCIÓN DEL MECANISMO COPIADOR

El torno que se muestra en la Fig. 1 posee las siguientes características:

- Distancia entre puntos: 1 m.
- Diámetro de volteo 25: cm.
- Velocidad husillo: 730, 930, 1300 rpm.

- Avance longitudinal: 0 a 7,2 m/min.

El sistema copiador está compuesto por un conjunto de elementos mecánicos y un sistema eléctrico. En la figura que se muestra a continuación se observa todos los componentes mecánicos:

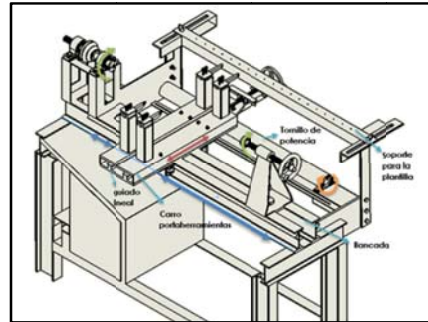


Fig. 6: Esquema del mecanismo copiador

El carro principal consta de una plancha de acero con dos guías sobre las cuales se desplazan los elementos porta cuchillas y porta palpador. Este elemento tiene la función de desplazarse longitudinalmente sobre la bancada, para ello posee unos rodachinas que le facilitan el movimiento. El desplazamiento se lo realizará en forma automática ayudado por un tornillo de potencia accionado por un motor de inducción trifásico.

El elemento porta cuchilla y el porta palpador están unidos entre sí mediante una plancha de acero lo cual permite que la cuchilla reproduzca el mismo movimiento que el palpador realizando una réplica del patrón sobre la pieza de torneado.

El porta herramientas tiene como función desplazarse en sentido transversal, para ello se utiliza un resorte que facilita este movimiento.

En la parte derecha de la figura se puede mirar el elemento en el cual se sujetará en resorte, este elemento tiene la capacidad de desplazarse hacia delante o hacia atrás para generar un efecto de mayor o menor tensión en el resorte.

Selección de la cuchilla

La cuchilla del torno consta de una parte cortante y otra para sujeción del útil. El filo de la cuchilla está sometido a esfuerzos de corte, calentamiento y desgaste por lo que el material cortante debe tener una determinada dureza térmica.

Por esta razón para la elaboración de la cuchilla se utiliza un acero K 100 debido a su alta resistencia al desgaste y estabilidad dimensional en el tratamiento térmico, además es adecuado para la fabricación de herramientas de corte y trabajo en madera. Está compuesto DE %12 Cr, 2% C, 0.25 Si, 0,35 Mn y tiene un límite de resistencia a la fluencia $S_y=276$ MPa.

VI. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO

Para el sistema eléctrico se debe tomar en cuenta que se adaptará al torno un motor trifásico de $\frac{1}{2}$ hp que mueva el carro portaherramientas en las dos direcciones (derecha e izquierda) para que la herramienta se desplace a lo largo de la pieza de trabajo cumpliendo con su función.

Dependiendo del tamaño, forma de la figura que se va a tornearse y operación de torneado el carro portaherramientas deberá moverse con mayor o menor velocidad, para ello se utilizará un variador de frecuencia que permita el cambio de velocidades e invierta el giro del motor.

El torno originalmente funciona con un motor monofásico de 2 hp, el cual transmite el movimiento a través de poleas escalonadas que le permiten variar la velocidad de rotación de la pieza. Este motor es accionado por dos botones que permiten el encendido y apagado del mismo.

Para satisfacer estos requerimientos se debe disponer de los siguientes elementos:

Motor trifásico, que transmitirá el movimiento al tornillo de potencia, permitiendo el desplazamiento longitudinal de la herramienta de corte.

Variador de frecuencia, el cual nos permite tener diferentes velocidades para el desplazamiento del carro principal, dependiendo del tipo de pieza que se va a tornearse y del tamaño de la misma. El operario podrá realizar la variación de velocidad girando una perilla ubicada en un tablero de control.

Fines de carrera, que envían una señal indicando que el carro ha llegado al final de la bancada y debe cambiar el sentido de desplazamiento. La señal será enviada al variador de frecuencia el cual realizará el cambio de giro del motor.

Un motor dc que permite mover el elemento que sujeta al resorte modificando así su tensión.

Elementos de mando y maniobra, que son dispositivos auxiliares como pulsadores, interruptores, contactores, luces piloto, que permiten tener accionamientos seguros y visualización del estado de la máquina.

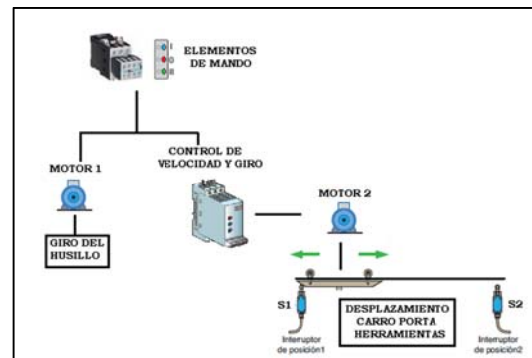


Fig. 7: Esquema del sistema eléctrico

VII. CONCLUSIONES

Mediante la implementación de un mecanismo copiador en un torno de operación manual se logró automatizar parte del proceso del torneado en madera, lo cual es de vital utilidad dentro del sector

artesanal porque facilita a los productores la fabricación de las artesanías.

El sistema copiador permite replicar una figura las veces que se requiera siguiendo el perfil de una plantilla o patrón, esto garantiza uniformidad en todas las piezas evitando las imperfecciones que normalmente existían al realizar el trabajo en forma manual.

El torno copiador posee un elemento para sujeción de las cuchillas, que evita el contacto directo del operador con la herramienta de corte, previniendo así posibles lesiones o cortaduras a las que estaban expuestos los artesanos durante la realización de este trabajo.

Mediante la regulación de velocidad del motor (0 m/min a 7.2 m/min) que mueve al carro portaherramientas, se pudo obtener una disminución del tiempo de torneado de 6 [s] por cada pieza cilindrada, esto permite que en una hora de trabajo se puedan realizar tres piezas más que con un torno de operación manual

Con la utilización de una botonera de control para el desbaste transversal se logró mejorar el modo de operación del torno copiador, ya que permite el desplazamiento del operario garantizando un mejor control durante la ejecución del torneado.

REFERENCIAS

- [1] Ricalde, E. M. A., & Burguete, M. T. C. Condiciones de trabajo y riesgos para la salud de los artesanos de la madera en Dzityá. *Estudios de Antropología Biológica*, 15(1).
- [2] Corrêa, R. A. (2013). TENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS PARA MÁQUINAS FERRAMENTA DE ALTA VELOCIDADE-HSM/HSC (Doctoral dissertation, Universidade Federal do Rio de Janeiro).
- [3] Pereira, J. C., & Ruiz, R. G. (2007). Influencia de los parámetros de corte y geometría de la herramienta en la rugosidad superficial

obtenida en operaciones de torneado del bronce SAE 40. *REVISTA INGENIERÍA UC*, 14(3), 77-85.

- [4] Durán, O., & Navarro, A. AUTOMATIZACIÓN DE LA SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS DE CORTE PARA UN SISTEMA CAM DE TORNEADO.
- [5] Raffan, R. (2008). *Turning wood* (Tercera ed.). Newtown: The Tauton Press
- [6] Boothroyd, G. y Knight, W.A. (1989): "Fundamentals of Metal Machining and Machine Tools", Marcel Dekker, Inc., New York.
- [7] Pereira, J. C., & Romanello, D. (2007). Determinación experimental de la fuerza de corte de la aleación AA A356 T6 en operaciones de torneado. *REVISTA INGENIERÍA UC*, 14(1), 64-73.
- [8] Saquinga, C. (2011). Estudio de sistemas de torneado de madera para mejorar la calidad en la carpintería de mayorga de cantón Pillaro. 71. Ambato, Ecuador.

Autor



Estudió primaria en la Escuela Particular Mixta "Instituto Inocencio Jácome" y secundaria en el Colegio Nacional "Ibarra" de la ciudad de Ibarra. Sus estudios universitarios de Ingeniería en Mecatrónica, los cursó en la Universidad Técnica del Norte de la ciudad de Ibarra. Actualmente trabaja en el cargo de docente en la Unidad Educativa Fiscomisional Salesiana "Sánchez y Cifuentes".

Wood Lathe Copier Semiautomatic for the Handicraft Sector

Carrillo Montenegro Diana Cecilia
dian_carrillo@hotmail.com

Técnica del Norte University, Engineering and Applied Sciences Faculty

Abstract.-the wood copying lathe is a machine tool which allows a replica of a figure for the times that you demand, following the profile of a template or pattern. This application is very useful in the manufacture of furniture where is required in the production of some elements such as: parts of tables, chairs, decorative pillars, among others. Its handling is simple, this allows operator to perform their work without any difficulty, in addition it has a control button for transverse roughing that prevents direct contact with the cutting tool, preventing potential injuries or cuts a person is exposed to when performing this work manually.

I. INTRODUCTION

The province of Imbabura, in the parish of San Antonio de Ibarra has been characterized by the production of furniture and handicrafts in wood. Their producers used as means for obtaining of cylindrical and rounded figures, a manual operation wood lathe, whose operation requires the attachment of the cutter with hands while wood turning at high speeds.

This process has presented several drawbacks as: injuries, cuts, errors in the size of the figures and lack of uniformity in elements that must have the same characteristics as final result directly depends on the skill of the person doing the turning.

Electric machines operate at speeds that require expertise, attention and concentration; edges and speed represent a

great danger for the inexperienced or distracted. "Sharp" tools that tend to hurt them is necessary use for handicrafts in wood whose surface is soft to the touch. [1].

The accidents also occur by natural defects of wood. In the study (Ancona & Castillo, 2011) artisans mentioned that sometimes the wood brings a crack in the Center, if you cut a piece with this defect and place it in the electric winch, by turning and turning, you can break, throwback and beating who is close.

Other countries have technology capable of performing this work automatically and accurately but the acquisition of this machinery is not feasible due to its cost, maintenance and specific knowledge required to put in place. Thus was born the need to implement new mechanisms that will facilitate the process.

The use of a semi-automatic copying lathe of wood, adapts to all those needs, allows elements with required dimensions and consistency without major difficulty, this being a benefit to achieve customer satisfaction.

II. COPIER LATHE

It is a machine tool which allows turning, following the profile of a template until you get as a result equal to guide replica using mechanical and electronic devices. Usually used in works of wood, marble or metal with little excess material.

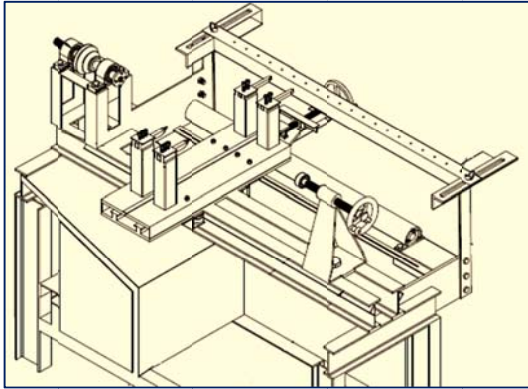


Fig. 1: Wood Lathe Copier

Its operation is basically the action of a probe that follows the contour of a model, transmitting its movement through a carriage mechanism having independent mobility.

Generally the copying system is not part of the lathe is a device that can be either placed or not, so transforming the machine tool manual operation in a copying lathe. The use of these machines is recommended when required to obtain a series of machined parts that are not large. [2]

III. WOOD TURNING

The lathe is an ancient craft, consisting of woodworking turning it into a machine-tool called around, releasing the excess material until a concrete form.

Shaping wood is an art, requires ability and skill which are reached through knowledge of some cutting techniques, the use of the right tools and especially a lot of practice.

The most common techniques are: straight turning, turning the air and turning half pieces.

A. Turning to the wire or between centers

It is holding the timber at both ends to reduce it and sliding the blade from left to right; several times until the desired profile.



Fig. 2: Turning between centers

B. Turning half pieces

This process allows turning a figure and then split it into two parts to use as applicable, it is necessary to draw the profile to be obtained in two pieces of wood, and by bringing them together including a newspaper, then by the technique of turning between centers ensures that the piece takes shape according to the model, to finally separate.

C. Turning to air

This is the turning wood by holding one end and applying the cutting head on the subject no face.



Fig. 3: Turning the air

All lathe work requires finishing. This can be as simple as sanding or burnishing, which aims to achieve fine, rustic surfaces such as burnt or colorful and pleasing to the touch as the wax.



Fig. 4: Finishing lathe

IV. PARAMETERS INVOLVED IN THE TURNING

The characteristics of the machine tool or cutting edge and the work piece define the value they can take certain variables of the machining process. [3]

For each operation, a process scheduler must select appropriate tools and optimum use of them. At this stage preferentially decisions are based on intuition or trial and error, and obviously on the experience accumulated over time.

This stage of the planning process considers the definition of the following parameters: [4]

- Appropriate tool (geometry, material fixing system)
- Cutting speed (V_c) and the rotation (n) of the piece
- Feed per revolution (f_n) or the feed rate of the tool
- Depth of cut (ap).

Spindle speeds

The rotation speed of the timber may vary according to the turning operation being performed, the diameter and length of the piece. Usually it is working with available speeds ranging from 400 rpm to 2,500 rpm.

The following tables show recommended speeds.

TABLE I: Recommended speeds for turning wood, air technique [5]

VELOCIDADES PARA TORNEADO AL AIRE			
DIÁMETROS	ALTURAS		
	2 in. (50 mm)	3 in. (75 mm)	4 in. (100 mm)
8 in. (200 mm)	1250 rpm	1200 rpm	1000 rpm
10 in. (255 mm)	1000 rpm	900 rpm	800 rpm
12 in. (305 mm)	850 rpm	750 rpm	650 rpm
14 in. (355 mm)	750 rpm	650 rpm	575 rpm
16 in. (405 mm)	650 rpm	575 rpm	500 rpm
18 in. (460 mm)	600 rpm	500 rpm	400 rpm

Table II: Recommended speeds for turning wood, technique between centres [5]

VELOCIDADES PARA TORNEADO ENTRE CENTROS				
DIÁMETRO	LONGITUDES			
	6 in. 150 mm	12 in. 305 mm	18 in. 460 mm	36 in. 915 mm
½ in-13 mm	2500	2100	1500	700
2 in-50 mm	2000	2000	1500	700
3 in-75 mm	1750	1250	1000	700
4 in-100 mm	1250	900	700	700
5 in-125 mm	1000	900	700	700
6 in-150 mm	900	700	700	700

Las cifras de esta tabla se expresan en rpm, si la madera no es adecuada se debe empezar a trabajar con la mitad de estas velocidades.

The copying mechanism is placed on a wood lathe done manually operated regulating rotational speed of the spindle by pulleys.

Cutting speed

It represents the number of meters Chip tool that can cut per minute of work, without this deterioration.

The cutting speed is an important factor for tool life, as being excessive can lead to deformations in the edge, rapid wear, poor surface finish, however if it is too slow an edge of input forms in the tool

Advance

The breakthrough is the speed with which the cutting tool on the work piece moves, cutting the material.

Forces acting

During the turning of a work piece, three components of force acting on the cutting tool [6] originate, as shown in Figure 5. A component acts in longitudinal direction of tool feed (FF), one in radial direction of advance (F_d) tool, and the third tangential to the work piece surface (F_c), among these components, the magnitude higher tangential called main cutting force direction, and a turning process, is what causes the increased power

consumption due to the high cutting speeds that affects the material to be machined. [7].

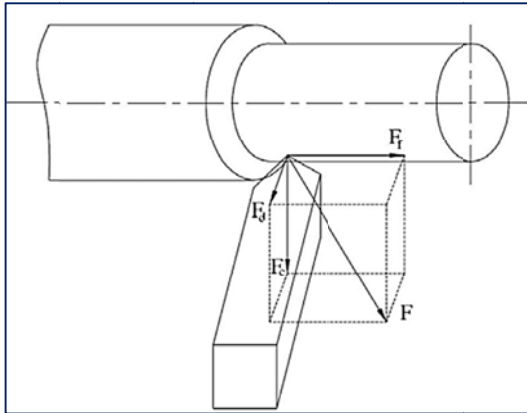


Fig. 5: Cutting forces in turning process

Other forces retain the following relationship: $F_c: F_d: F_f \rightarrow 4: 2: 1$. [8]

V. DESCRIPTION OF THE MECHANISM COPIER

The lathe shown in Fig 1 has the following characteristics:

- Distance between points: 1 m.
- Turning diameter: 25 cm.
- Screw speed: 730, 930, 1300 rpm.
- Longitudinal Progress: 0 to 7.2 m / min.

The copying system comprises a set of mechanical components and an electrical system. The figure below shows all the mechanical components are observed:

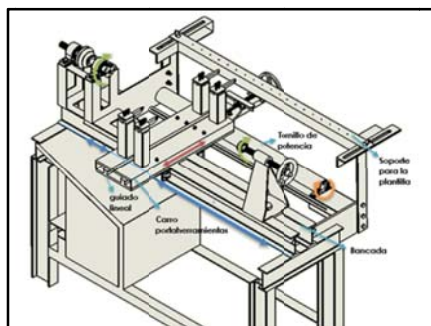


Fig. 6: Schematic of the copying mechanism

The main carriage comprises a steel plate with two guides on which moving elements blade holder and stylus holder. This element serves to move longitudinally on the bench, thus has some casters that facilitate movement. The displacement is performed automatically as aided by a power screw driven by a three phase induction motor.

The blade carrier element and the probe holder are joined together by a steel plate which permits the blade reproduce the same movement as the probe carrying a replica of the pattern on the turned part.

The tool holder has the function to move transversely to it a spring which facilitates the movement is used.

On the right side of the figure can look at the element in which it is subject in spring, this element has the ability to scroll forward or backward to create an effect of varying spring tension.

Blade selection

The lathe blade comprises a cutting part and one for tool clamping. The blade edge is subjected to shear, heat and wear so that the cutting material must have a certain thermal hardness.

For this reason the development of a K 100 steel blade is used because of its high wear resistance and dimensional stability in heat treatment, it is also suitable for the manufacture of cutting tools and woodworking. It is made of 12% Cr, 2% C, 0.25 Si, 0.35 Mn and has a limit of resistance to creep $S_y = 276$ MPa.

VI. DESCRIPTION OF POWER SYSTEM

For electrical system must take into account that will adapt to a three-phase motor around $\frac{1}{2}$ hp to move the saddle in both directions (left and right) for the tool moves along the work piece meeting its function.

Depending on the size, shape of the figure to be turning and turning operation the ram should move faster or slower, to do a frequency that allows the gearbox and reverse rotation of the motor is used.

Originally lathe works with a 2 hp single phase motor, which transmits the movement through pulleys that allow staggered vary the speed of rotation of the work piece. This engine is powered by two buttons for turning on and off of it.

To meet these requirements should have the following elements:

Phase motor, which transmit the movement to the power screw, allowing the longitudinal displacement of the cutting tool.

Inverter, it allows different speeds for the displacement of the main truck, depending on the type of piece that is going to turn and the size of it. The operator can make speed variation by turning a knob located on a control panel.

Limit switches, which send a signal indicating that the car has reached the end of the bench and must change the direction of displacement signal. The signal will be sent to the inverter which makes the change of motor rotation.

A dc motor which moves the element that holds the spring thus changing its tension.

Controls and maneuvers, they are auxiliary devices such as pushbuttons, switches, contactors, pilot lights, which allow confident drives and viewing the State of the machine.

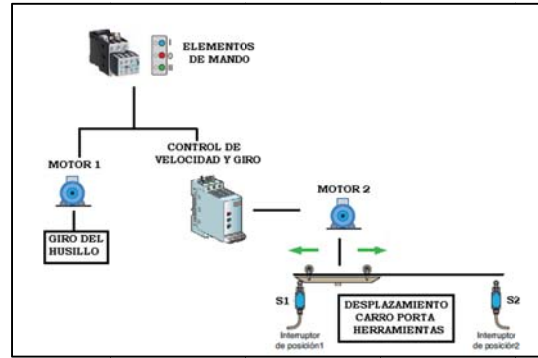


Fig. 7: Schematic of electrical system

VII. CONCLUSIONS

By implementing a copying mechanism on a lathe manual operation it was possible to automate part of the process of turning wood, which is of vital utility within the artisanal sector that provides producers making handicrafts.

The copying system can replicate a figure many times as required following the outline of a template or pattern, this ensures uniformity in all parts avoiding imperfections that normally exist to do the job manually.

The copying lathe has a fastening element for the blades, which prevents direct operator contact with the cutting tool, thus preventing possible injuries or cuts to the artisans who were exposed during the performance of this work.

By regulating engine speed (0 m / min to 7.2 m / min) that moves the ram, could get a reduced time turning 6 [s] for each engine part, this allows one hour of work can be performed three more pieces with a manually operated around

With the use of a control head for roughing cross was improved mode of operation of the copying lathe, allowing the movement ensuring operator better control over the implementation of turning.

REFERENCES

- [1] Ricalde, E. M. A., & Burguete, M. T. C. Condiciones de trabajo y riesgos para la salud de los artesanos de la madera en Dzityá. *Estudios de Antropología Biológica*, 15(1).
- [2] Corrêa, R. A. (2013). TENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS PARA MÁQUINAS FERRAMENTA DE ALTA VELOCIDADE-HSM/HSC (Doctoral dissertation, Universidade Federal do Rio de Janeiro).
- [3] Pereira, J. C., & Ruiz, R. G. (2007). Influencia de los parámetros de corte y geometría de la herramienta en la rugosidad superficial obtenida en operaciones de torneado del bronce SAE 40. *REVISTA INGENIERÍA UC*, 14(3), 77-85.
- [4] Durán, O., & Navarro, A. AUTOMATIZACIÓN DE LA SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS DE CORTE PARA UN SISTEMA CAM DE TORNEADO.
- [5] Raffan, R. (2008). *Turning wood* (Tercera ed.). Newtown: The Tauton Press
- [6] Boothroyd, G. y Knight, W.A. (1989): "Fundamentals of Metal Machining and Machine Tools", Marcel Dekker, Inc., New York.
- [7] Pereira, J. C., & Romanello, D. (2007). Determinación experimental de la fuerza de corte de la aleación AA A356 T6 en operaciones de torneado. *REVISTA INGENIERÍA UC*, 14(1), 64-73.
- [8] Saquinga, C. (2011). Estudio de sistemas de torneado de madera para mejorar la calidad en la carpintería de mayorga de cantón Pillaro. 71. Ambato, Ecuador.

Author



She studied primary in the Mixed Private School "Instituto Inocencio Jácome" and secondary in the "Ibarra" High School of the city of Ibarra. College of Engineering in Mechatronics, she studied at the Universidad Técnica del Norte in Ibarra. Her actual job is teacher in the "Sanchez Cifuentes." High School