

Artículo Científico



Plan de Gestión de Mantenimiento Preventivo Total

El presente trabajo investigativo tiene como finalidad la elaboración de una propuesta de un plan de gestión de mantenimiento preventivo total para los equipos tornos de la empresa Torno Pineda en la ciudad de Estelí, del segundo semestre 2017, para la cual se propondrá un manual de mantenimiento.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria

FAREM –Estelí

Propuesta de un plan de gestión de mantenimiento preventivo total para los tornos de la empresa Torno Pineda de la ciudad de Estelí, en el segundo semestre 2017

Autores:

- Br. Rosa Pastora Molina Rodríguez
- Br. Francys Mayerling Blanco Blandón
- Br. Ingris Mariela Sánchez Figueroa

Tutor:

MSc. Wilfredo Van de Velde

Plan de mantenimiento preventivo para los tornos de la empresa Torno Pineda de Estelí

AUTORES: Molina Rodríguez Rosa Pastora ¹

Blanco Blandón Francys Mayerling²

Sánchez Figueroa Ingris Mariela³

RESUMEN

El presente trabajo investigativo tiene como finalidad la elaboración de una propuesta de un plan de gestión de mantenimiento preventivo total para los equipos tornos de la empresa Torno Pineda en la ciudad de Estelí, del segundo semestre 2017, para la cual se propondrá un manual de mantenimiento preventivo.

Es necesario un análisis de criticidad del mantenimiento actual, así como el estudio de los manuales de los equipos que constituyen la línea del mantenimiento preventivo total. Utilizando las recomendaciones del fabricante sobre el mantenimiento adecuado de los equipos para su mejor funcionamiento.

Bajo esa premisa se diseñó el programa con frecuencias calendario (uso del equipo), con el objetivo de realizar los instructivos. Estos pueden ser cambios ya sea de partes, reparaciones, ajustes, lubricantes a la maquinaria y equipos que se consideran importantes analizar en esta empresa.

Se ha determinado el presupuesto de mantenimiento, siendo este antes del estudio de \$ 4, 757.9 (cuatro mil setecientos cincuenta y siete dólares con noventa centavos), y con la implementación de este plan de gestión de mantenimiento preventivo total, el presupuesto se redujo a \$ 1, 654.1 (Mil seiscientos cincuenta y cuatro dólares con diez centavos), equivalente al 8,3% del costo total del equipo.

Palabras Claves: Plan, gestión, mantenimiento, preventivo, torno

¹ rosse.molina21@gmail.com

² bfrancysmayerling@yahoo.com

³ Ingriss308@gmail.com

Plan of preventive maintenance for the lathes of the company Torno Pineda Estelí

SUMMARY

The purpose of this research work is to prepare a proposal for a management plan of total preventive maintenance for the lathes of the company Torno Pineda in Estelí City, for the second half of 2017, for which a maintenance preventive manual will be proposed.

Is necessary A criticality analysis of the current maintenance, as well as the study of the equipment manuals that constitute the maintenance line. Using the manufacturer's recommendations on the proper maintenance of the equipment for its best operation.

Under this premise, the program was designed with calendar frequencies (use of the equipment), the instructions objective is carrying out. These can be changes either parts, repairs, adjustments, lubricants to machinery and equipment that are considered important to analyze in this company, to foresee failures.

The maintenance budget has been determined, this being before the study of \$ 4,757.9 (four thousand seven hundred fifty-seven dollars and ninety cents), and with the implementation of this management plan of total preventive maintenance, the budget it was reduced to \$ 1, 654.1 (One thousand six hundred and fifty-four dollars with ten cents), equivalent to 8.3% of the total cost of the equipment.

Keywords: Plan, management, maintenance, preventive, lathe

INTRODUCCION

El presente trabajo está basado en una Propuesta de un plan de gestión mantenimiento preventivo total para los tornos de la empresa Torno Pineda de la ciudad de Estelí, en el segundo semestre 2017.

En este documento se contempla un diagnóstico del sistema de mantenimiento implementado en los tornos utilizados con el propósito de diseñar propuestas que sea base de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo de esta área y así encaminar a la garantía de un servicio de calidad para los clientes.

El mantenimiento se refiere a los trabajos que son necesarios con la finalidad de proporcionar un servicio de calidad estipulada. Es importante hacer notar que, basados en el servicio y calidad deseada, se deben escoger los equipos o maquinarias que nos aseguren obtener este servicio.

Es por ello, que en esta investigación están plasmados los objetivos propuestos, las razones por las que este trabajo se ha llevado a cabo, los conceptos necesarios para la comprensión del análisis desarrollado en este proyecto, de manera tal que se inicia con definiciones básicas sobre lo que abarca la temática del mantenimiento.

Además, se encuentran las bases teóricas sobre el desarrollo del diagnóstico de la gestión del mantenimiento; así mismo, se presentan técnicas de jerarquización para poder asignar prioridades al trabajo de mantenimiento en los bienes físicos y a su vez poderlos clasificar.

De tal modo, que al final se propone el plan de gestión de mantenimiento preventivo total en los tornos de la empresa Torno Industrial Pineda de la ciudad de Estelí.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño Experimental

Por las características que presenta esta investigación, se puede decir que es de tipo mixta, tanto cuantitativa como cualitativa.

La investigación cuantitativa representa un conjunto de procesos secuencial y riguroso. Por ende, en esta investigación abordamos aspectos económicos y contables que determinaron los beneficios-costos de la implementación del plan de mantenimiento preventivo total (Hernández Sampieri, 2014)

El enfoque cualitativo también se guía por áreas o temas significativos de investigación. Sin embargo, el lugar de que la claridad sobre las preguntas de investigación e hipótesis proceda a la recolección y el análisis de los datos (Hernández Sampieri, 2014)

Por lo tanto, esta investigación también es de enfoque cualitativo, porque nos permitió describir las cualidades del fenómeno a estudiar, es decir, analizar las máquinas a profundidad para tener un mejor conocimiento de las mismas, y en especial, de las actividades del mantenimiento que se realizó, lo que nos permitió detallar, registrar y evaluar los diferentes fallos que presentaron las máquinas.

Esta investigación es de tipo descriptivo- explicativo, porque damos a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas; No nos limitamos a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre nuestras variables (Deobold B.)

El universo estudiado fueron todos los talleres de torno de la ciudad de Estelí, siendo la población el taller de Torno Pineda. De manera tal, que en esta investigación la muestra es no probabilística e intencional, es el total el 100% de los trabajadores que correspondo a los 6 individuos.

Para la recolección de la información utilizamos instrumentos como la observación que para la observación es la técnica de investigación básica. Esta técnica nos permitió entre otras cosas, presenciar de manera vivencial las labores de mantenimiento preventivo realizadas a los tornos en estudio.

Además, se aplicó otra técnica consistente en una encuesta (Ver anexo N° 1), que según las encuestas son un método de investigación y de recopilación de datos utilizadas para obtener información de personas sobre diversos temas.

Las encuestas tienen una variedad de propósito y se pueden llevar a cabo de muchas maneras, dependiendo de la metodología elegida y de los objetivos que se desean alcanzar (Hernández Sampieri, 2014)

Una vez aplicados las técnicas e instrumentos para la recolección de datos se procesaron, para ello necesitamos la organización de los datos, su clasificación y codificación para ingresar datos a los programas de Microsoft Excel y Microsoft Word, lo que permitió realizar más fácil el procesamiento de los mismos y poder efectuar el análisis correspondiente a los datos.

El proceso investigativo se realizó en gran parte de las instalaciones del Torno Pineda, para poder apreciar y participar en las actividades de mantenimiento que realizan en dicha empresa. De igual manera contamos con las diferentes sesiones de clase y la recolección de información de diferentes fuentes, así como actividades generales que se requirieron para realizar esta investigación.

La investigación dio inicio con una recopilación de información básica acerca del origen y categoría de la empresa, lugar de ubicación, contexto en el que se concibe la información de ésta y sus instalaciones.

Luego se seleccionó de toda la maquinaria (3, tornos en existencia) de estos tornos se seleccionó uno en específico (Torno Harrison M500), puesto que a los tres se les da el mismo proceso de mantenimiento, y consideramos que el programa propuesto sirve para todos los equipos.

Procedimos a consultar los manuales de fábrica, y las recomendaciones que brindan para que el equipo funcione a la perfección, se presenciaron las sesiones de mantenimiento que se realizaron al equipo durante el tiempo de investigación.

En el apartado que abarca la recolección, se compiló la información necesaria. Se realizaron entrevistas no estructuradas, encuestas, a los propietarios y al personal que labora dentro de la empresa.

Se consultó la bibliografía relacionada al mantenimiento. En las sesiones de clase, se le dio forma al documento. Se elaboró el resumen final del trabajo incluido en éste el Plan de Mantenimiento Preventivo total para la empresa Torno Pineda, de la ciudad de Estelí.

En el proceso de elaboración y en base a los datos obtenidos mediante la investigación y observación, procedimos a la elaboración del programa de mantenimiento, mismo que será proporcionado a la empresa con sus respectivas recomendaciones.

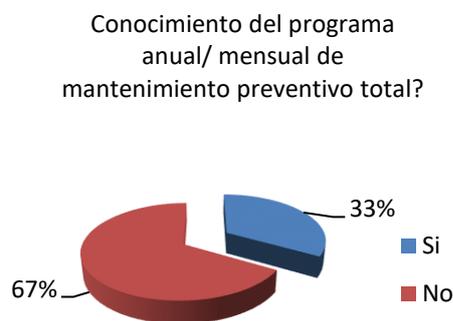
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Realizamos visitas a la empresa, conocimos la distribución de ésta, las herramientas, máquinas y equipos que se utilizan para hacer los trabajos, así como y todo lo que respecta a especificaciones del equipo, sus partes, cuando se adquirió, etc., y el tipo de mantenimiento que se le realiza. De los tres tornos en existencia se ha seleccionado uno para estudiarlo, puesto que los tres cumplen las mismas funciones, y el mantenimiento es el mismo para ambos.

Actualmente el tipo de mantenimiento que se le realizan a los equipos es de tipo correctivo. Este es el tipo de mantenimiento es aquel que se corrigen los defectos observados en los equipos, ellos consideran que es la forma más básica de mantenimiento consiste en localizar las averías o defectos y buscar como corregirlos y repararlos.

No hay un mantenimiento dirigido, organizado que garantice un desempeño ágil y eficiente competitivo por parte de los trabajadores, orden, seguridad laboral y ambiental y preserve el lugar de contaminación ambiental por derrame y vertidos de aceites, de desechos como filtros, metales y aleaciones, cartones, hules, entre otros.

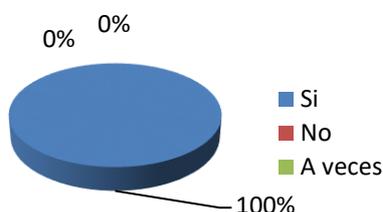
Para lograr una buena interpretación de la información obtenida a través de las encuestas aplicadas a los 6 trabajadores de la empresa Torno Pineda, se analizó se detallaron los resultados obtenidos de la encuesta aplicada en el lugar de estudio.



El 33% de los encuestados respondieron que, si tienen un conocimiento de un programa anual/mensual de mantenimiento preventivo total mientras que, la mayoría con un 67% dio una respuesta de que no tienen un conocimiento sobre dicho tema. Esto indica que aparte que el mantenimiento que se realiza es de manera correctiva, genera desventajas de origen de fallas al momento de la ejecución, lo que ocasiona que sea más tardado el proceso.

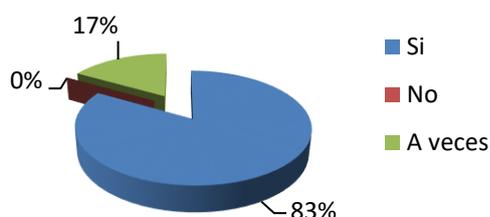
El precio de reparación puede ser muy costoso, lo cual podría afectar a la hora de comprar los repuestos de recursos en el momento que se necesiten, agregándole a todo eso el no poder asegurar el tiempo que tardará en repararse dichas fallas.

Involucramiento del operador y jefe en las tareas de mantenimiento?



El 100% de los encuestados respondió que, si se involucran de manera directa en las tareas de mantenimiento, ya que ellos realizan el mantenimiento de manera directa y correctiva, y se notifica inmediatamente al propietario.

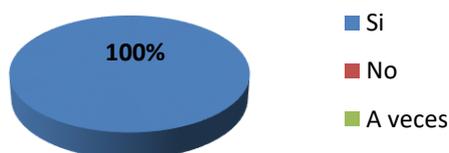
Comportamiento del técnico durante las tareas de mantenimiento?



El 83% de las personas encuestadas dijo que, si es satisfactorio el comportamiento durante las tareas de mantenimiento, porque en el momento que es detectada la falla, se lleva a cabo la actividad del mantenimiento correctivo.

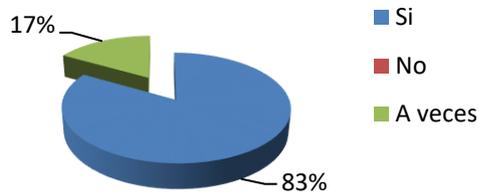
Cabe destacar que los mismos operarios realizan el mantenimiento de manera empírica, no omitiendo que es muy probable que se generen algunas fallas al momento de la ejecución, lo que ocasiona que este proceso sea más tardado en corregirse.

Tiempo de la respuesta del diagnóstico de fallas



El 100% de las personas encuestadas respondió que si en algún caso da fallas un equipo, el tiempo de las respuestas del diagnóstico si es satisfactoria, ya que si esto ocurre, es fácil reconocer la falla presentada, puesto que si suceden no son muy difíciles de solucionar, representando el grado de experiencia del operario con el equipo, pero no podemos asegurar el tiempo que tardará en reparar dichas fallas.

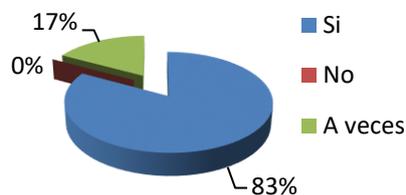
Condiciones de la máquina o herramienta después de realizar los trabajos detalle



El 83% de los encuestados considera que las condiciones del equipo después de realizar los trabajos detalle, por lo general son satisfactorias, porque no son complejas de solucionar y el restante 17 % dice que no son satisfactoria.

Lo que nos lleva a deducir que aplicar el tipo de mantenimiento que realizan los operarios en la empresa (mantenimiento correctivo), puede ser muy costoso en cuanto al precio, el cual podría afectar a la hora de comprar los repuestos de recursos en el momento en que se necesiten.

Disminución del número de fallos con planeación del mantenimiento



El 83% de las personas considera que, al introducir un mantenimiento preventivo total, si se podría disminuir el número de fallos de los equipos y el 17% dijo que no considera que disminuya el número de fallos.

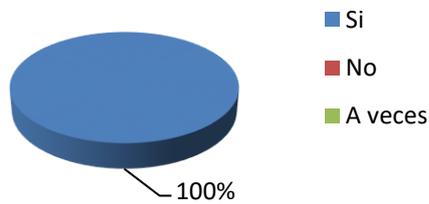
Esto nos lleva a entender la gran importancia que tiene aplicar un mantenimiento preventivo total, ya que obtendrían bajo costo en relación al mantenimiento correctivo que ellos realizan, reduciendo así el riesgo por fallas o fugas, la probabilidad de paros imprevistos, permitiendo llevar un control más detallado sobre el propio mantenimiento a ser aplicado en los equipos.

En caso de falla de un equipo, ¿el tiempo de respuestas desde que se comunica la falla hasta que el equipo es atendido, es satisfactorio?

El 100% de las personas encuestadas indicó que, en caso de alguna falla del equipo, el tiempo de respuestas desde que se comunica la falla hasta que el equipo es atendido es satisfactorio, ya que se actúa de una manera controlada y precisa para que no generen

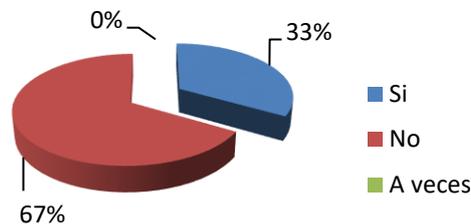
paros laborales el equipo, considerando que el mantenimiento que se realiza es correctivo y de manera empírica.

Mantenimiento dado por terceros



El 100% de las personas encuestadas considera que el mantenimiento dado por terceros, es satisfactorio. Por ejemplo: en el caso del mantenimiento de los tornos, se contratan a terceros (en este caso, a un especialista en electricidad) para verificar aspectos eléctricos en los equipos, y el mantenimiento que realiza éste es satisfactorio.

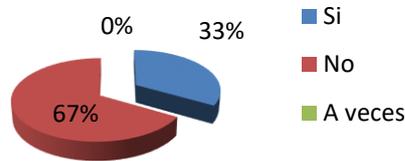
Deficiencia en la operación de los equipos y máquinas



El 33% de las personas que fueron encuestadas consideran que, si existe deficiencia en la operación de los equipos y las máquinas, si no se da un mantenimiento en tiempo y forma, y un 67% dice que no hay deficiencia en su operación.

Cabe destacar que, si existiría deficiencia al no implementar un mantenimiento preventivo, ya que el mantenimiento preventivo ayuda a disminuir considerablemente la necesidad de llevar a cabo mantenimiento correctivo, puesto que el costo de mantenimiento correctivo a un equipo es mucho mayor que los costos implicados en los mantenimientos preventivo.

Problemas en la ejecución del trabajo



El 33% de los encuestados dice si existen problemas en cuanto a la operación en resolver alguna deficiencia que presente el equipo y el 67% expresa que no lo existe, puesto que la experiencia que ellos poseen en la operación de los equipos (aunque sea de manera práctica o empírica) aporta en gran manera a las actividades de mantenimiento, ya que ellos mismos lo realizan, pero expresan que sería bueno poseer una base teórica que afiance las actividades de operación y mantenimiento de los equipos.

El presupuesto de mantenimiento está proyectado para la realización del mantenimiento preventivo total al torno Harrison M500. Cabe recalcar, que este formato es válido para aplicarlo a todos los equipos pertenecientes a la empresa Torno Pineda de la ciudad de Estelí.

Consideramos que este presupuesto es factible para las tareas que se ejecutan para la realización del mantenimiento preventivo al equipo en estudio. Aclaramos que este presupuesto es en periodo anual con periodo trimestral, de igual manera, éstas mismas se hacen para los demás equipos. (ver anexo 2)

CONCLUSIONES

Para comprobar aspectos directos en cuanto al estudio para la propuesta de mantenimiento preventivo total, se realizó un registro de existencia de las herramientas, máquinas y equipos que se utilizan para hacer los trabajos, y todo lo que respecta a especificaciones del equipo, sus partes, cuando se adquirió, etc., obteniendo de esta manera el conocimiento necesario de las especificaciones del equipo.

Se analizó el contexto de mantenimiento preventivo total dentro de las instalaciones de la empresa; y se deduce que las condiciones actuales de operación y mantenimiento no son las adecuadas para garantizar un producto o servicio de alta calidad, debido a que el tipo de mantenimiento que se realiza es correctivo.

Con la implementación de este plan de mantenimiento preventivo total, el presupuesto de mantenimiento se redujo en un 34,8% del costo inicial. Este presupuesto de mantenimiento corresponde al 8,3% del costo total del equipo. Esto quiere decir que resulta factible aplicar este plan de mantenimiento preventivo total para los equipos.

Se efectuó el plan de gestión de mantenimiento preventivo total, con una sistematización básica en cuanto al desempeño y funcionamiento de las maquinarias, de tal forma que facilite la implementación y el correcto manejo de dicho plan.

RECOMENDACIONES

En función de los resultados obtenidos y las conclusiones enunciadas, se recomienda a la empresa Torno Pineda que pongan en práctica el plan de gestión de mantenimiento preventivo total que fue creado exclusivamente para ella, con esto se puede garantizar una disposición más adecuada de los equipos y disponibilidad de éstos.

Programar el plan de mantenimiento preventivo de manera que se pueda organizar las rutinas a los equipos, para así, de esta manera organizar los tiempos de paradas de los equipos.

Realizar gestiones oportunas para la adquisición de repuestos e insumos para la ejecución del mantenimiento.

Preparar y concientizar al personal del mantenimiento sobre las normas y procedimientos que se deben llevar a cabo en la ejecución de los mantenimientos.

Garantizar actividades de mantenimiento, con el fin de preservar los equipos y evitar daños irreparables, y a su vez, las altas horas de parada por mantenimiento correctivo.

Se recomienda concertar una reunión con las personas que hicieron la investigación y la propuesta del plan de gestión de mantenimiento preventivo total, para que de modo personal presenten los hallazgos de su investigación y la propuesta.

BIBLIOGRAFIA

Hernández Sampieri, C. F. (2014). Metodología de la Investigación. México: Interamericana Editores, S.A.

QuestionPro. (1 de octubre de 2017). *QuestionPro*. Obtenido de QuestionPro:
<https://www.questionpro.com/es/una-encuesta.html>

ANEXOS

Anexo N° 1- Modelo de encuesta

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA <small>UNAN - MANAGUA</small>	FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA FAREM/ ESTELI			
ENCUESTA PARA LA EVALUACION DE MANTENIMIENTO					
<p>Buen día, somos estudiantes de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN–MANAGUA) / Facultad Regional Multidisciplinaria (FAREM- ESTELÍ). Con motivo de desarrollar la tesis para optar al título de Ingeniería Industrial con el tema: “Plan de gestión de mantenimiento preventivo total a los tornos pertenecientes al Torno Industrial Pineda de la ciudad de Estelí, en el segundo semestre 2017” Se le solicita responder a la presente encuesta, tomando en cuenta que los datos que usted nos pueda brindar son importantes para el estudio que estamos realizando. Agradecemos su gentil colaboración.</p>					
DATOS GENERALES:					
Sexo	F	M	OCUPACIÓN	U	OFICIO:

Rango de edad:	15-19 —	20-24 —	25-29 —	30- 34 —	35 a más —
Lea las preguntas que se citan a continuación y marque (X) la respuesta de su conveniencia					
N.º	PREGUNTA			SI	NO
	A VECES				
1	¿Conoce usted el programa anual/ mensual de mantenimiento preventivo total?				
2	¿Es involucrado el operador y/ o su jefe en las tareas de mantenimiento (Por ejemplo: ¿consulta sobre los problemas del equipo, informa sobre los trabajos realizados, da recomendaciones, etc.)?				
3	¿Es satisfactorio el comportamiento del técnico durante las tareas de mantenimiento?				
4	En caso de fallas de un equipo, ¿el tiempo de la respuesta del diagnóstico es satisfactoria?				
5	¿Considera que las condiciones de la máquina o herramienta después de realizar los trabajos detalle por lo general son satisfactorios?				

6	Considera que, al introducir un mantenimiento preventivo total, ¿ha disminuido el número de fallo de los equipos?			
7	En caso de falla de un equipo, ¿el tiempo de respuestas desde que se comunica la falla hasta que el equipo es atendido es satisfactorio?			
8	¿Considera que el mantenimiento dado por terceros, es satisfactorio?			
9	¿Considera que hay deficiencia en la operación de los equipos y maquinas?			
10	¿Existe en la empresa problemas con respecto a la operación de equipos que a su criterio podrían ser solucionados, mejorados por la intervención del departamento de mantenimiento?			
Sugerencias adicionales para el departamento de mantenimiento				

Anexo N° 2- Presupuesto de mantenimiento

Torno Industrial Pineda, Esteli				
Presupuesto para mantenimiento				
Mantenimiento en Torno Harrison M500				
Valor del equipo: \$50,000				
	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
MATERIAL DIRECTO	(UM)	X	\$	\$
Aceite SAE 40	Litro	480	0,5	480,5
Aceite SAE 50		336	0,5	171,4
Combustible				
Gasolina regular	Litro	420	0,9	359,4
Balineras	-	2	120	240,0
Diesel	Litro	420	1,0	420,0
Total Material Directo				1671,3
MANO DE OBRA DIRECTA				
Operario	Horas	2,7	6,0	16,0
Electricista	Trabajo	1,3	100	133,3
Total Mano de Obra Directa				149,3
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN				
MATERIAL INDIRECTO				
Desarmador (estrella)	Unidad	2	0,1	0,2
Desarmador (paleta)	Unidad	2	0,1	0,2
Llave inglesa	Unidad	1	0,1	0,1
Pipa de ajuste	Unidad	2	0,1	0,2
Limpiones	Unidad	2	0,1	0,2
Total de Material Indirecto				0,9
MANO DE OBRA INDIRECTA				
Total de Mano de Obra Indirecta				0,0
OTROS CIF				
Energía eléctrica	Kw/h (mensual)	4	734,1	2936,4
Total Otros CIF				2936,4
TOTAL				4757,9

Torno Industrial Pineda, Esteli				
Presupuesto para mantenimiento				
Mantenimiento en Torno Harrison M500				
Valor del equipo: \$50,000				
	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
MATERIAL DIRECTO	(UM)	X	\$	\$
Aceite SAE 40	Litro	333,3	0,5	163,1
Combustible				
Gasolina regular	Litro	420	0,9	359,4
Balineras	-	1	60	60,0
Diesel	Litro	420	1,0	420,0
Total Material Directo				1002,6
MANO DE OBRA DIRECTA				
Operario	Horas (45 minutos)	4	4,0	16,0
Electricista	Trabajo	2	100	200,0
Total Mano de Obra Directa				216,0
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN				
MATERIAL INDIRECTO				
Desarmador (estrella)	Unidad	1	0,1	0,1
Desarmador (paleta)	Unidad	1	0,1	0,1
Llave inglesa	Unidad	1	0,1	0,1
Pipa de ajuste	Unidad	1	0,1	0,1
Limpiones	Unidad	1	0,1	0,1
Total de Material Indirecto				0,5
MANO DE OBRA INDIRECTA				
Total de Mano de Obra Indirecta				0,0
OTROS CIF				
Energía eléctrica	Kw/h (mensual)	4	108,8	435,0
Total Otros CIF				435,0
TOTAL				1654,1

