

**TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS
SUPERIORES DE COACALCO**

***“OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EN TORNO
INDUSTRIAL”***

***INFORME TECNICO DE
RESIDENCIAS
PROFESIONALES***

***PARA OBTENER EL TÍTULO
DE:***

***INGENIERO ELECTROMECAÁNICO
Con la Especialidad en: Diseño para Manufactura***

PRESENTA:

NOMBRE: FERNANDO SALAZAR HERNÁNDEZ

MATRICULA: 201920020

Asesor: ING. GABRIEL VARGAS CABALLERO

COACALCO DE BERRIOZÁBAL, MÉX. SEPTIEMBRE, 2024



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

Índice Resumen Introducción

RESUMEN	5
INTRODUCCIÓN.....	6
CAPÍTULO I	8
JUSTIFICACION	8
OBJETIVOS DEL PROYECTO	9
PROBLEMAS PARA RESOLVER	10
ALCANCE	11
CAPÍTULO II	12
MARCO TEORICO DEL TORNO	12
DESARROLLO DEL PROYECTO	16
CAPÍTULO III.....	27
RESULTADOS	30
NORMAS DE HIGIENE E INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJAR EN EL TORNO	30
CLASIFICACION Y TIPOS DE TORNO	38
PARTES	43
HERRAMIENTAS DE CORTE (BURIL)	46
MANTENIMIENTO	49
CONCLUSIONES.....	61
RECOMENDACIONES.....	62
COMPETENCIAS DESARROLLADAS.....	71



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

FUENTES DE INFORMACION.....	73
CAPÍTULO IV.....	74
ANEXOS.....	74
GLOSARIO.....	87

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tamaño de Torno.....	15
Figura 2. Movimientos del Torno	16
Figura 3. Comparación; Sustractiva / Aditiva	33
Figura 4. Principio de fabricación sustractiva comparado con el de fabricación aditiva.....	34
Figura 5. Torno convencional	35
Figura 6. Representación simplificada del torneado recto	35
Figura 7. Cuchillas de torneado recto.....	36
Figura 8. Herramienta de moleteado y una superficie moleteada.....	37
Figura 9. Partes de una herramienta de torneado recto con plaquitas	37
Figura 10. Partes del Torno Mecánico.....	43
Figura 11. Partes del torno mecánico paralelo.....	45
Figura 12. Plato 4 mordazas independientes	45
Figura 13. Plato autocentrante de 3 mordazas	45
Figura 14. Buriles de corte.	47
Figura 15. Luneta para Sujeción de piezas.....	47
Figura 16. Forma y tipos de buriles para operaciones en torno mecánico.....	47
Figura 17. Forma de Buril de corte.	48
Figura 18. Potaherramientas	49
Figura 19. Diagrama de fallas generales cuando se instala un equipo, “Tina de baño”	59
Figura 20. Razones de fallas generales en equipos.....	59
Figura 21. Guía de lubricación.....	64
Figura 22. Taladro en Torno	87
Figura 23. Caja Norton.....	90
Figura 24. Delantal.....	91



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

Figura 25. Machuelos.....	90
Figura 26. Moleteador	91
Figura 27. Portaherramientas	88

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operaciones en el torno	17
Tabla 2 y 2.1. Mantenimiento en torno.....	26
Tabla 3. Normas de seguridad	33
Tabla 4. Lubricantes.....	69



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo diseñar un manual de mantenimiento y de operación al querer llevar a cabo el mantenimiento adecuado al torno convencional, elementos fundamentales de información como apoyo para la forma de efectuar un mantenimiento y pruebas de operación a la maquinaria, incluyendo las principales pruebas que son aplicables al equipo de las maquinas caja Norton, a los cabezales, y a los carros.

En el manual se proporcionaron valores normalizados de las pruebas como apoyo para el técnico o ingeniero que haga uso de este manual, con el fin de determinar el procedimiento ideal para realizar el manual, las pruebas de mayor prioridad que se le puede aplicar a cada una de las partes que integran dichas secciones, así también se tomó en cuenta la experiencia de expertos en el área de mecanizado.

El manual quedó estructurado en secciones, donde la primera parte está relacionada con las actividades previas que se deben de realizar antes de comenzar el mantenimiento, como lo es información del torno, su estructura, partes, y tipos de torno, información que nos ayudara a tener un conocimiento previo al mantenimiento.

La segunda parte del manual contempla el mantenimiento y pruebas. Donde se describen las actividades relacionadas con el mantenimiento, en donde se describe el equipo y herramienta adecuada que se debe de utilizar para no dañar el estado físico de los materiales con que están hechos cada uno de los elementos del torno; Bancada, Cabezal móvil, Caja Norton, Cabezal fijo, Carros portaherramientas, etc.

En cuanto a las pruebas se proporcionaron elementos como, el equipo a utilizar y algunas recomendaciones que sirvan como apoyo en la realización de las pruebas que son aplicables a los diferentes mecanizados, y formatos que ayuden a tener una organización necesaria al llevar a cabo un mantenimiento un antes y después, estas conformando la última parte. Donde, también se contemplan actividades como la limpieza general del torno, el retiro del equipo y herramienta, e inspección del funcionamiento del mecanizado.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

INTRODUCCIÓN

Dentro del proceso de formación del ingeniero electromecánico, el conocimiento de su uso, aplicaciones y herramientas fortalece su comprensión de los diferentes procesos de manufactura. Hoy en día, el torno es una de las máquinas herramientas más usadas en la industria, y ha sido utilizada desde la época medieval en el maquinado de maderas, metales y materiales no metálicos.

El contenido de este material pretende ayudar a realizar el mantenimiento llevando un orden, mediante un seguimiento de pasos, lo cual facilita la tarea de inspeccionar las partes que principalmente están propensas a fallar y poderlas cambiar a tiempo antes de detener todo el proceso en el que se perdería mucho tiempo y pérdidas económicas, así como prevenir accidentes a los operadores de estas máquinas. La labor de mantenimiento está estrechamente relacionada en la prevención de accidentes y lesiones que pudiesen ocurrir al trabajador es por lo que se debe mantener en buenas condiciones las instalaciones, la maquinaria y herramientas, lo cual permitirá un mejor desenvolvimiento y seguridad evitando así riesgos o percances que puedan ocurrir en el área laboral.

Además, el mecanizado es un proceso de fabricación mecánica en que están involucrados varios parámetros y factores, como lo mencionamos la seguridad, pero también como, por ejemplo; La calidad del acabado superficial en las piezas mecanizadas por arranque de viruta, están: la velocidad de corte y avance, profundidad (de desbaste) y la de acabado, el material de la herramienta y de la pieza procesada, el filo de la cuchilla, la geometría de la parte que efectúa el corte, el tipo de operación de mecanizado, uso de refrigerantes y las vibraciones. De forma general, las vibraciones son indeseadas en las operaciones de mecanizado por arranque de viruta, puesto que las que aparecen en este proceso productivo se denominan vibraciones chatter.

Las vibraciones chatter son perjudiciales porque empeoran el acabado superficial y modifican las dimensiones, lo cual no favorece obtener tolerancias estrechas. Además,



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

dejan marcas visibles sobre la superficie obtenida y acortan a la vida útil de las herramientas de corte por sufrir desgaste elevado e irregular. Además, estas vibraciones pueden dar lugar a rupturas prematuras y repentinas de las herramientas de corte. Sobre todo, cuando se fabrican de materiales frágiles dado que sufren choques o picos de esfuerzos.

Algunas de las vibraciones en máquina-herramientas de mecanizado por arranque de viruta pueden ser generadas por varias causas, tales como:

- Fuerzas de corte excesivas, debidas al uso de parámetros de corte elevados, material de pieza de alta dureza, etc.
- El tamaño y método de sujeción de las piezas a mecanizar, puesto que pueden flexionar, abollar y vibrar si no se apoyan adecuadamente.
- Tolerancias amplias, holguras y juegos en los elementos de máquina-herramientas. Este efecto puede producirse también por el desgaste de los elementos móviles que puede ser provocado por una inadecuada lubricación y engrase.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

CAPÍTULO I.

JUSTIFICACION

En todas las actividades que existen en la vida cotidiana hay riesgos de accidentes por los cuales los humanos podemos estar expuestos, se ha comprobado con el pasar de los años que ocurren más accidentes cuando no hay una buena planeación para realizar alguna actividad en la industria.

El motivo por el cual se tomó el proyecto es para hacer una planeación y llevar de una manera más organizada el control de las máquinas, crear conciencia a los operarios de que los equipos al ser utilizados son peligrosos si no se toman las precauciones adecuadas, al igual que al realizar un mantenimiento si no se utiliza la herramienta adecuada pueden ocurrir graves daños a los que lo realizan.

Otro de los motivos y no menos importante es dar conocimiento sobre que las máquinas sufren desgaste durante su periodo de vida, mientras son utilizados para realizar una función y por tanto es necesario brindar un mantenimiento constante para alargar su utilidad y eficiencia.

Una herramienta que debe ser conocida y manejada eficazmente por el ingeniero electromecánico. No obstante, la utilización de este tipo de máquina herramienta resulta sumamente costosa, la compra, mantenimiento y el entrenamiento para aquellas personas que la utilicen.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

OBJETIVOS DEL PROYECTO

Objetivo general

Elaborar un manual de mantenimiento que contenga la información necesaria para llevar a cabo el mantenimiento preventivo y correctivo a un torno convencional, de forma tal que sea una herramienta para realizar las operaciones diarias y de emergencia sin elevar los costes de operación.

Objetivos específicos

- Conocer las estructuras de las máquinas, las partes principales que la constituyen y sus funciones, demostrando la importancia de la máquina - herramienta más usada en la industria, el torno.
- Proporcionar conocimientos sobre el mantenimiento.
- Proteger a los operadores de accidentes previniéndolos de alguna falla.
- Conocer todas las operaciones de torneado.
- Justificar los Mecanismos ya existentes.
- Identificar las formas de sujeción de herramientas y piezas para el uso del torno.
- Montar correctamente una pieza de trabajo para trabajar en el torno, después de dar el mantenimiento debido.
- Describir el uso de las distintas palancas que tiene el torno para el control de avances.
- Conocer la importancia del Corte o Arranque de Viruta por máquina de torno.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

PROBLEMAS PARA RESOLVER

El hecho de no contar con un manual de operación o de mantenimiento en las instalaciones que con el tiempo surgen problemas con la maquinaria el cual retrasa la producción y provoca pérdidas económicas, esto se puede evitar, realizando las actividades adecuadas, en el tiempo justo mediante un plan de mantenimiento preventivo, estableciendo fechas para el cual se le debe proporcionar dicho mantenimiento a cada una de las máquinas herramienta que existen en el área de producción, en este caso el torno, como también un mal uso de operación en maquinaria y así evitar malas circunstancias como lesiones, accidentes o pérdidas materiales e incluso la muerte de los trabajadores que operan los equipos si estos están en malas condiciones.

Establecer los procedimientos que garanticen la protección y seguridad en la aplicación de este, con el uso de este equipo (torno mecánico), además de proporcionar al personal una serie de operaciones en las que puedan desenvolverse y tener en cuenta los diferentes procedimientos al momento de laborar frente un torno.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

ALCANCE

Debido a la existencia de gran cantidad de operaciones de mecanizado que pueden llegar a ser muy distintas, es de requerir de herramientas específicas para cada una de ellas e inservibles en las demás, así como requerir de máquina-herramientas distintas (en este caso el torno convencional) para cada operación es por lo que se establece como plan el desarrollar este trabajo facilitando al operador en actividades llevadas a cabo mediante torno. Por tanto, se debe llevar a cabo un manual, donde el operador pueda requerirse de ayuda siendo de su alcance que abarque lo antes mencionado detalladamente y que aporte mejoras al mecanizado y, por consiguiente, el resultado final.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

CAPÍTULO II.

MARCO TEORICO DEL TORNO

Historia del Torno:

Los primeros ejemplares del torno se remontan a épocas cercanas a la invención de la rueda en lo que se conoce popularmente como el torno de alfarero y que sin duda evolucionó por la demanda de trabajos particulares. Siendo un instrumento rudimentario el cual su propósito sería el de trabajar la madera, los componentes elementales que constituyen todo torno son:

A: Cabezal y Contra cabezal **B:** Bancada **C:** Pieza **D:** Motor

En donde, el "motor" es una cuerda atada a una rama flexible del árbol y el otro extremo tiene un lazo; metiendo el pie por éste y pisando hacia abajo se consigue el movimiento de la pieza, aunque el movimiento útil sólo sea el de avance debiéndose retirar la herramienta de corte en el retroceso. Incluso hoy en día prevalece este tipo de torneado (aunque ya con soportes de madera cortados para este propósito) sobre todo en industrias donde se siguen fabricando bandejas de madera, recipientes ovalados de madera y jarras de madera siguiendo una tradición centenaria a lo largo de la historia del torno.

Al comenzar la Revolución industrial en Inglaterra, durante el siglo XVII, se desarrollaron tornos capaces de dar forma a una pieza metálica. El desarrollo del torno industrial para metales en el siglo XVIII hizo posible la producción en serie de piezas de precisión:

1780: Jacques de Vaucanson construye un torno con portaherramientas deslizante.

1797: Henry Maudslay y David Wilkinson mejoran el invento de Vaucanson permitiendo que la herramienta de corte pueda avanzar con velocidad constante.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

1820: Thomas Blanchard inventa el torno copiador.

1840: Desarrollo del torno revólver.

En el año 1833, ocurrió un acontecimiento importante, pues el británico, Joseph Whitworth se instaló por su cuenta en la ciudad de Mánchester. Donde sus diseños y realizaciones influyeron de manera fundamental en otros fabricantes de la época. En 1839 patentó un torno paralelo para cilindrar y roscar con bancada de guías planas y carro transversal automático, que tuvo una gran aceptación. Dos tornos que llevan incorporados elementos de sus patentes se conservan en la actualidad. Uno de ellos, construido en 1843, se conserva en el Science Museum de Londres. El otro, construido en 1850, se conserva en el Birmingham Museum. Fue J.G. Bodmer quien en 1839 tuvo la idea de construir tornos verticales a finales del siglo XIX, este tipo de tornos eran fabricados en distintos tamaños y pesos. Además del diseño y patente de la caja de Norton en 1890, incorporada a los tornos paralelos, dio solución al cambio manual de engranajes para fijar los pasos de las piezas a roscar.

Joseph Whitworth, Henry Maudslay, y Clement Holzalfel, traerían la precisión al torno industrial a mediados del 1800 modificando así a todos los tornos conocidos hasta la fecha. En particular, es gracias a Whitworth que se perfecciona el arte del escariado para generar superficies maestras, dando la posibilidad de ajustar las guías de tornos, fresadoras e incluso rectificadoras a niveles desconocidos hasta la fecha. Las maquinas que salían de los talleres de Whitworth eran las más precisas del mundo y fijaban el estándar de precisión a conseguir.

Con este avance se genera un cambio asombroso en la fabricación de máquinas-herramientas dando pie a lo que se conoce hoy como "máquinas de precisión". Se tiene que pensar que, hasta la fecha, si una fábrica necesitaba una máquina, ésta se fabricaba a la medida usando el menor número de piezas de metal como fuese posible. A mediados del siglo XIX y gracias al ingenio de unos, se fabricarían los tornos completamente de metal.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

El torno es una de las máquinas-herramienta más importantes en la industria por el labrado de los metales. Un torno es un dispositivo en el cual se hace girar la pieza de trabajo contra una herramienta cortante. A medida que la herramienta cortante se mueve longitudinal y transversalmente respecto al eje de la pieza de trabajo, se genera la forma de la pieza de trabajo.

Para determinar el tamaño del torno se tienen en cuenta algunas magnitudes básicas que determinan su capacidad de trabajo.

Donde:

- C = Distancia máxima entre centros.
- D = Diámetro máximo de la pieza de trabajo hasta las guías prismáticas – Volteo del torno
- R = Radio, medio volteo
- B = Longitud de la bancada.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

Otras características que se tienen en cuenta son el diámetro del agujero del husillo, número y gama de velocidades, potencia del motor, volteo aumentado en el escote.

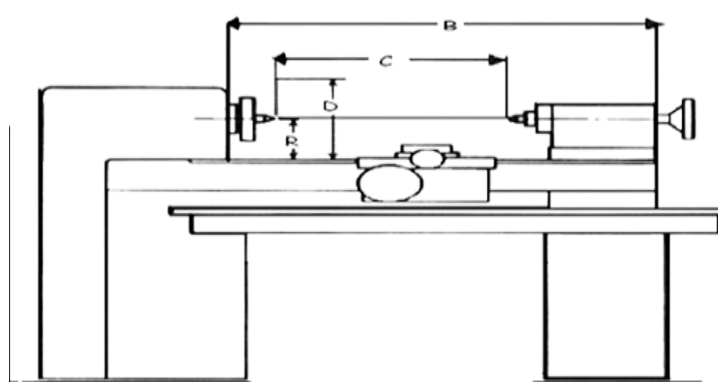


Figura 1. Tamaño de Torno.

Se busca maquinar piezas que hagan falta en máquinas de operación ya sea de planta o cualquier otra área dentro de la empresa, si la pieza a fabricar es demasiado grande, se opta por mandarla a hacer, puedan fabricar, maquinar piezas de magnitudes mayores.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

DESARROLLO DEL PROYECTO

Operación en los controles del torno:

Cuando hablamos del torno lo dividimos por secciones y es en donde aprendemos a identificar cada sección, donde la manivela del carro principal se usa para acercar rápidamente la herramienta a la pieza de trabajo y para regresar rápidamente a la iniciación del corte después de desembragar el automático. Una palanca de cambio de avance desvía el avance ya sea al carro para que tenga movimiento longitudinal o al tornillo de avance transversal para mover la corredera principal. Generalmente hay algo de juego en los tornillos de avance transversal y el principal, mientras se esté avanzando la herramienta en dirección contra la pieza de trabajo, no hay problema alguno, pero si se retrocede ligeramente el tornillo, las lecturas serán erróneas. Para corregir este problema, se debe retroceder dos vueltas y regresar a la posición deseada.

Los avances transversales están engranados generalmente en forma diferente que las longitudinales. En la mayoría de los tornos el avance transversal es aproximadamente de un tercio a la mitad del avance longitudinal. La relación del avance transversal para cada torno se encuentra generalmente en la placa de información que tiene la caja de engranajes para cambio rápido. La manivela del tornillo de avance transversal y la del tornillo de avance del motor auxiliar tienen diales micrométricos. Estos diales se han graduado tradicionalmente en unidades inglesas, pero los diales con conversión métrica ayudan ciertamente a la transición al sistema métrico.

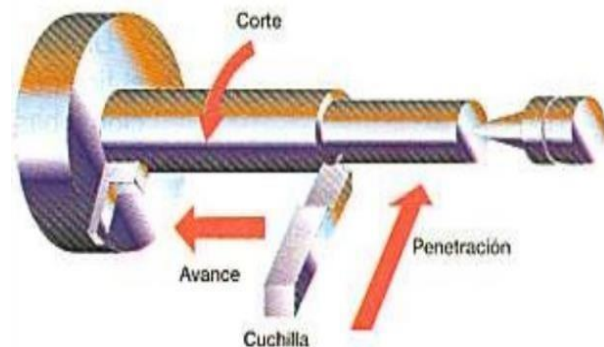


Figura 2. Movimientos del Torno.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

Operaciones en el torno:

Entre las principales operaciones a realizar en un torno se tiene lo siguiente:

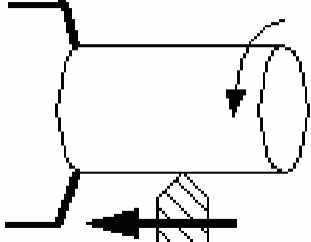
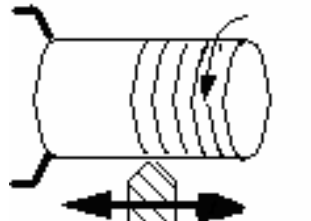
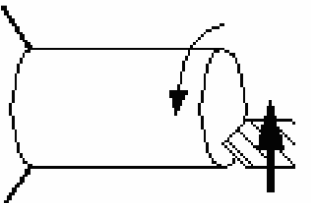
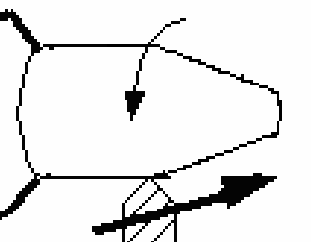
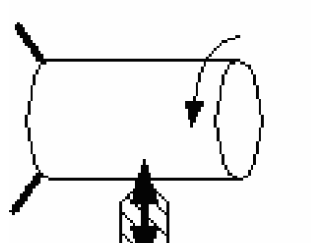
	Cilindrado: Produce un corte recto sobre el radio exterior de una pieza.
	Roscado: La herramienta de corte es movida longitudinalmente en forma coordinada con la velocidad de giro de la pieza, para conformar una rosca.
	Refrentado: La cara de la pieza perpendicular al eje es cortada para desbastar (definir longitud) o mejorar el acabado.
	Torneado Cónico: La herramienta de corte es movida diagonalmente.
	Depresiones, Acanalado, Ranurado, Tronzado: La herramienta es movida transversalmente de afuera hacia adentro de la pieza de trabajo. Un corte a profundidad constante dejará la forma ranurada o acanalada, mientras un corte profundo cortará totalmente el cilindro(tronzado).

Tabla 1. Operaciones en el torno.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

Mantenimiento a torno convencional:

Función del torno en la empresa:

El (los) torno mecánico se encuentra en buenas condiciones a pesar de ser un torno que se usa o ha usado en años, sigue laborando de gran manera, este consta de su cabezal fijo, cabezal móvil, motor eléctrico, carro principal y la bancada prácticamente está completo y claro con su respectivo mantenimiento a cada una de sus partes. Las piezas que en esta se trabajan son de pequeñas dimensiones, estas pueden variar, las medidas de una pieza pueden ser de diferentes diámetros, el tamaño dependerá del proyecto que se esté trabajando.

El torno puede trabajar aproximadamente hasta 20 horas diarias, tomando en cuenta el tiempo de trabajo se realizarán las actividades con una frecuencia que será adecuada para mantener el torno en óptimas condiciones. Algunas actividades para hacer y para cumplir adecuadamente en el mantenimiento preventivo en el torno mecánico convencional son;

Mantenimiento a partes del Torno:

Es muy importante que cuando se realice cualquier tipo de mantenimiento a un torno siempre hay que tomar las medidas de seguridad apropiadas. Siempre se debe desconectar el torno de la corriente eléctrica para asegurarse que mientras se realiza el mantenimiento no se accionen los mecanismos, se debe pegar un cartel que diga “No conectar, realizando mantenimiento”, igualmente poner los seguros de bloqueo o quitar fusibles si es el caso para siempre evitar accidentes.

Cambio de rodamientos en el husillo del cabezal;

Desmontaje:

1. Quitar la tapa de seguridad que cubre la correa.
2. Quitar la correa de las poleas aflojando los tornillos que sostienen al motor e intentar



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

levantar el motor lo más posible para retirar la banda.

3. Destapar el cabezal retirando los 6 tornillos cabeza de cubo de la tapa.
4. Identificar los rodamientos dentro de la caja de velocidades.
5. Quitar los 4 tornillos de los cubre-rodamientos y retirar las tapas (estos están del lado del motor).
6. Aflojar los tornillos de sujeción que tiene el eje para que los engranes se puedan deslizar sobre el mismo.
7. Se debe quitar el plato, aflojando los tornillos que lo sostienen y desenroscar el plato hasta que este salga por completo.
8. Quitar la tapa del rodamiento quitando 3 tornillos cabeza de cubo y quitar la tapa (está del lado del plato).
9. Golpear de manera uniforme y suave en el centro del rodamiento hasta que este salga. (Se debe observar el orden en cómo están colocados todos los engranes y al retirarlos ponerlos en un lugar ordenadamente).
10. Cambiar el rodamiento o engrasarlo en su caso lo pida.

Montaje:

1. Para colocar nuevamente el husillo se debe colocar el rodamiento en su posición teniendo precaución de que quede correctamente alineado.
2. Colocar el husillo en su posición metiendo todos los engranes en su orden inicial.
3. Colocar nuevamente las tapas que cubren los rodamientos de suciedad y apretar los tornillos.
4. Colocar el plato en el eje nuevamente y apretar con los tornillos que lo sujetan.
5. Del lado del motor colocar nuevamente la tapa del rodamiento.
6. Colocar la banda cuidando que esta que debidamente alineada ajustarla a que quede tensa.
7. Colocar la tapa de seguridad de las correas.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

Alineamiento del cabezal, para evitar la conicidad:

1. Para realizar esta actividad se debe contar con un instrumento llamado reloj comparador.
2. Se coloca en el plato una barra de metal como si fuese a ser trabajada (en voladizo).
3. Luego se pone la punta del reloj comparador sobre la barra de metal, para esto el reloj debe estar en un soporte fijo para poder tomar las medidas correspondientes.
4. Si las lecturas del reloj son muy pronunciadas se deberá balancear de manera manual siguiendo los pasos ya mencionados hasta lograr el balanceo correcto.

Alineamiento del contrapunto:

1. Evita que los tornillos de vaivén se muevan, asegurándolos unos contra otros. Cuando más grande es el torno, más tornillo de vaivén tiene.
2. Afloja los pernos de sujeción del cuerpo del contrapunto, que pueden variar en cantidad dependiendo del tamaño del torno. Comenzando a mover el contrapunto.
3. Mueve los tornillos de vaivén para ajustar el contrapunto mientras se activa, iniciando con ajustes mínimos.
4. Aprieta los pernos, verifica el desempeño del contrapunto. Si estás satisfecho con el ajuste realizado, puedes apretar completamente los tornillos de sujeción. En caso contrario, repite el paso anterior hasta que estés satisfecho con el resultado.

Nivelación:

La nivelación es indispensable para la precisión del torno, utiliza la máquina para que te diga dónde se está ejecutando fuera del centro y soluciona el problema mediante el mantenimiento de una colocación corregida del plato del torno en relación con el cabezal central, cuando se asegura en el eje.

Como se realiza:

1. Medir la cantidad que el cabezal pueda estar ejecutándose fuera de nivel mediante



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

el uso de un indicador de cuadrante para medir los puntos más lejanos y cercanos de una pieza de primer corte de un patrón de madera medida que gira sobre un torno que tiene un eje que no está nivelado. Una vez que este material adicional se haya cortado, la pieza se ejecutará en una verdadera rotación a la posición que tiene en el mandril en relación con el centro muerto del cabezal. Es debido a este hecho que muchos tornos que se ejecutan fuera de nivel no afectan a las partes que crean porque la pieza terminada cae fuera de los parámetros fuera del centro.

2. Vuelve a alinear la posición del husillo del torno a medida que se refiera al centro muerto del cabezal mediante la medición del ángulo apropiado del centro del cabezal, el cual es 60 por ciento en relación con el husillo. Mediante el uso del husillo como tu guía de medición en el eje, puedes marcar el lugar donde se encuentra el centro del cabezal y la ubicación del mandril a medida que se encuentra en el eje. Al hacer estas mediciones, ajustes y hacer las marcas para una referencia en el futuro, puedes tener un torno que esté nivelado y en buenas condiciones, este procedimiento se ha creado para ser utilizado cuando las piezas se eliminan y se vuelven a trabajar en un momento posterior.
3. Traza el husillo y el mandril con una marca que se alinee cada vez que el mandril se vuelva a conectar el husillo.
4. Con una herramienta Dremel pequeña o un rotulador de acero, se graba una línea para la ubicación del centro muerto en el cabezal y el lugar donde se encuentra el mandril en el eje. Estas medidas darán una forma de tomar, cualquier torno que esté desnivelado y volverlo a nivelar para que sea capaz de hacer cortes repetitivos en la misma pieza, incluso después de que haya sido retirado y reinsertado en el torno que ha sido corregido.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

Reparaciones en la caja Norton:

Desmontaje:

1. Primero nos aseguramos de cortar la corriente eléctrica de entrada al torno y para evitar que alguien lo conecte, se le pone un cartel indicando que está averiado.
2. Se procede al desmontaje de las correas y poleas que transmiten el movimiento desde el motor al eje primario del torno.
3. Seguidamente se le saca el aceite por el tornillo de vaciado y se introduce en un recipiente limpio para después volver a utilizarlo, ya que aún está en perfecto estado.
4. Se procede ahora al desmontaje del depósito y tubo, que están fijados mediante tornillos en la parte superior de la caja de velocidades.
5. Desmontamos la palanca y elementos que desplazan el piñón motriz del mecanismo de inversión de giro, que está montado en el eje del cabezal.
6. Previo desmontaje de la pala, procedemos al desmontaje del eje primario, que hace que el aceite llegue a la parte superior de la caja de velocidades.
7. Es el momento de desmontar el tornillo prisionero que fija uno de los piñones montados en el eje principal, y que a su vez hace que queden fijados el resto de los piñones, impidiendo su desplazamiento axial. También desmontamos la tapa, la tuerca y un casquillo separador entre esta última y el rodamiento.
8. Una vez que los piñones se pueden desplazar a lo largo del eje principal es el momento de proceder a su desmontaje. (Sacar cada piñón uno por uno y colocarlos de una manera ordenada).
9. Verificar que los dientes de los engranes no estén dañados en el caso de que tengan dientes rotos u demasiado desgaste se recomienda cambiarlo.

Montaje:

1. Se colocan los engranes en el eje del husillo en el mismo orden que se desmonto, teniendo cuidado de poner nuevamente la chaveta correctamente.
2. Luego seguir el procedimiento inverso de los pasos del 7- 4 de desmontaje para luego poner el tornillo de vaciado del aceite y colocar las correas para su funcionamiento.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

Sustituciones en correas del cabezal:

Desmontaje:

1. Desconecte la fuente de energía.
2. Quitar la tapa de seguridad de las correas.
3. Con una llave perica, aflojar el dispositivo tensor.
4. Retirar las correas y reemplazarlas.

Montaje:

1. Al colocar las correas debe fijarse de que queden alineadas en las poleas.
2. Ajustar la correa en la polea.
3. Apretar el dispositivo tensor.
4. Verificar que la tensión de las bandas no sobrepase una deflexión de 15 mm.

Cuando ocurre que se rompa la correa, se deberá de seguir los tres primeros pasos del desmontaje y todos los puntos de montaje. En el supuesto caso de no existir recambios originales de los tornos, se debe mandar fabricar la pieza, para que garantice una alta funcionalidad. No importando el tipo de recambio: Husillos, tuercas, engranajes, manetas, volantes, etc.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

Actividades para un mantenimiento preventivo idóneo del torno mecánico convencional			
No	Actividades	Frecuencia	Descripción
1	Limpieza de máquina operario (quitar rebaba)	Diario	Después de cada jornada de trabajo, con una brocha gruesa retirar todas las rebabas que queden sobre las gujas y otras zonas donde hayan brincado residuos de metal y luego pasar una estopa con desengrasante sobre toda la máquina.
2	Inspección visual (ruidos y vibraciones anormales, fugas de aceite, de líquido refrigerante, conexiones eléctricas, etc.)	Diario	El operario debe estar pendiente de los síntomas de la máquina si escucha algún ruido o vibraciones demasiadas pronunciadas reportar el problema con su superior, verificar el cableado si no tiene averías o partes peladas, observar si hay fugas de aceite, cuarteaduras en algún componente de la máquina.
3	Comprobación del estado de herramienta	Diario	La herramienta debe estar en óptimas condiciones para prevenir los accidentes, el operario debe utilizar la herramienta adecuada para apretar los buriles para conservar los tornillos de apriete en buenas condiciones.
4	Comprobación de niveles de aceite	Diario	El operario debe observar si la máquina está plenamente lubricada para eso debe observar por la mirilla si contiene la cantidad adecuada de aceite.
5	Lubricar después de trabajar la bancada y gujas del torno	Diario	Con un aceitero colocar aceite en las gujas de los carros de la bancada, el carro del contrapunto, carro del principal y transversal del mismo, todas las manivelas en los puntos donde giran y tener una estopa para quitar el exceso de aceite que escurra.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

6	Calibración deposición	Mensual	Se coloca en el plato una barra de metal como si fuese a ser trabajada. Se necesita tener un reloj comparador. Luego se pone la punta del reloj comparador sobre la barra de metal, para esto el reloj debe estar en un soporte fijo para poder tomar las medidas correspondientes. Si las lecturas del reloj comparador son muy pronunciadas se deberá balancear de manera manual. 1. Quitar la correa de las poleas aflojando los tornillos de ajuste de las bandas. 2. Destapar el cabezal retirando los tornillos de la tapa. 3. Identificar los rodamientos dentro de la caja de velocidades. 4. Aflojar los tornillos de cabeza de cubo en el rodamiento. 5. Apretar los tornillos de manera uniforme intentando que quede lo más centrado posible y girar el plato y comparar si mejora, repetir estos pasos hasta obtener el resultado que se desea. 6. Una vez balanceado se cubre con la tapa el cabezal y colocar las correas asegurándose que queden tensas y alineadas.
7	Medición de consumo de corriente	Mensual	En el motor realizar las mediciones de corriente y voltaje que nos esté consumiendo la máquina con un multímetro y verificar si los datos obtenidos corresponden a las especificaciones del motor.
8	Comprobación de la seta de emergencia	Mensual	Mientras se trabaja en el torno el operador debe realizar un apagado a la maquinaria con la seta de seguridad para comprobar si funciona, en caso de una emergencia.
9	Limpieza del cuadro eléctrico	Mensual	Verificar si tiene alguna averja en los cables, si no están pelados o dañados en el caso de estar pelados, reemplazarlos de inmediato con un cable del mismo calibre, toda la actividad debe ser minuciosa y para verificar el voltaje y corriente se debe contar con un multímetro.
10	Limpieza del depósito de aceite.	Semestral	Se debe destapar el tapón de drenaje para retirar todo el aceite usado y viejo esperar a que drene todo el sistema hasta que se vacíe por completo, luego se debe colocar el tapón de drenaje y colocar aceite nuevo.
11	Revisión completa de herramientas	Semestral	Verificar las garras del plato esté en buenas condiciones, los volantes de los carros transversal y longitudinal deslicen los mismos correctamente, los buriles estén adecuadamente afilados, el contrapunto esté centrado respecto al centro de una pieza, el motor eléctrico gire sin hacer ruidos extraños, los botones de paro y encendido funcionen adecuadamente.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

12	Revisión completadel cableado	Semestral	Verificar los contactos del tomacorriente que estén en buen estado, el cable principal de la máquina que esté totalmente aislado y bien asegurado en las terminales de cada extremo, de no estarlo se debe reemplazar o reparar de inmediato.
13	Reapriete detornillos	Semestral	Se deben ajustar todos los tornillos para evitar que la maquina pierda precisión y adquiera rigidez.
14	Reparación de todas las averjas y problemas de los que se tenga conocimiento	Anual	Si se sabe de algún percance que tenga la máquina, aunque sea mínimo y no dañe el trabajo, es mejor reemplazarla para evitar que enun futuro puedan repercutir en la calidad del producto.

Tabla 2. Mantenimiento en torno.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

Ingeniería en el mantenimiento del torno mecánico convencional			
No	Actividades	Frecuencia	INGENIERIA; El por qué y qué se debe hacer para corregir
1	Limpieza de máquina operario (quitar rebaba)	Diario	Para un mejor desempeño a la hora de laborar, manufacturar, además de la estética del área de trabajo, el tener tu área limpia y ordenada, habla bien del operador, cumples las normas de la empresa.
2	Inspección visual (ruidos y vibraciones anormales, fugas de aceite, de líquido refrigerante, conexiones eléctricas, etc.)	Diario	Puede que al momento de hacer el mecanizado salga mal, no con las calibraciones, medidas deseadas, se ajusta de inmediato. Ajustar cada tornillo, tuerca cerca del sonido, si hay fuga, cambiar lo mas pronto posible la manguera, tubería, y sea resuelta esta averja y se reanude la producción.
3	Comprobación del estado de herramienta	Diario	No estén barridos, desgastados, en todo caso, sustituir la herramienta para un buen ajuste y proceso de mecanizado, ya sea de manivelas, portaherramientas, carros, entre otros mgs, identificando si tienen averjas.
4	Comprobación de niveles de aceite	Diario	Si el nivel de aceite esta bajo y no se ve en la mirilla, debe ajustarse para que la maquina no sufra de problemas dentro de toda su maquinaria, sacando el que está dentro de la caja y delantal y añadiendo el aceite idóneo, con la viscosidad requerida, esto sabiéndolo con el catalogo del torno, con un Harrison M300, podía ocupar; Mobil: oil heavy médium, Castrol: HYSPIM AWS 68, Shell: TELL US 68 OR R68 o Quaker State, se busca que tengan viscosidad de entre 5w-30. Esto se debe hacer en caso este en falta de aceite, que será cada 5-6 semanas
5	Lubricar después de trabajar la bancada y gujas del torno	Diario	Un rodamiento, funcionamiento idóneo se dará por una buena lubricación, usándose aceite/líquido para transmisión al ser más líquido, claro si se lubrican las partes más trabajadas, pues no habrá problema, este puede ser con el aceite recomendado o en el caso de engranajes, engrasar.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

6	Calibración de deposición	Mensual	El plato o mandril, ya sea de tres o cuatro mordazas, deberá estar alineado/centrado si el reloj marca desnivel. Habrá un ajuste, para que no tengamos problemas en el mecanizado, y nos salgan con diferentes dimensiones o de plano un mal trabajo con vibraciones. Con llave allen se ajusta, el plato se llegará a mover cuando justamente se cambia de Chuck y es ahí donde se debe de ajustar, como también cuando se limpian las mordazas estas llegan a tener desajuste, corrigiendo con un instrumento/herramienta llamado, base magnética con indicador.
7	Medición de consumo de corriente	Mensual	Con un amperímetro checamos la cantidad de consumo, de corriente, desde la caja de alimentación siendo esta de 220 su alimentación, si hay inconsistencias deberemos encontrar el cableado que está teniendo un problema.
8	Comprobación de la seta de emergencia	Mensual	Con una suma importancia, ya que de ver un accidente este se tendrá que activar y evitarse un mayor accidente, o hasta una mortalidad, es común que en este el reversible, donde los platinos se empolvan, y se deberá limpiar o de plano sustituirlos. Si no actúa deberá chequearse el cableado interno, conexiones de control, donde manejamos el paro y arranque, para su pronta reanudación.
9	Limpieza del cuadro eléctrico	Mensual	Una inspección de posibles cables pelados, rotos, por lo regular el cobre se quema, y es donde se podría proporcionar un corto eléctrico, y si se encuentra con esta situación cambiar lo más pronto posible, los cables siendo del mismo calibre, que el reemplazado, así como también un antes y después una medición de voltaje y corriente, con la que se maneja el torno, debiendo coincidir.
10	Limpieza del depósito de aceite.	Semestral	Después de drenar, vaciar el aceite usado, se deberá limpiar con una brocha y thinner o gasolina, para posteriormente rellenar el nuevo aceite, con el fin de que el uso del nuevo aceite sea el 100%, no complementándolo con el antiguo aceite.
11	Revisión completa de herramientas	Semestral	Un chequeo general de platos, manivelas, carros, que estos estén alineados, los buriles estén correctamente afilados, tanto que el cómo motor funcione, no tenga ruidos, checar la flecha de la caja este también llega a tener problemas, se deberá ajustar como también las mordazas estén alineadas.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

12	Revisión completadel cableado	Semestral	Los contactos del tomacorriente tengan un buen estado es primordial, el cable principal, sus terminales estén aseguradas, para evitar corto circuito, si no es asj , reemplazarlos, en el encendido ahj es donde puede ser que nos demos cuanta de un cable en mal estado, sustituyéndolo por uno nuevo del mismo calibre.
13	Reapriete detornillos	Semestral	Es común que los ajustadores de la bancada o del contrapunto se muevan, un ajuste de todos los tornillos, tuercas, llaves, para una función del torno a la hora de mecanizar y este no pierda precisión y obtenga rigidez.
14	Reparación de todas las averjas y problemas de los que se tenga conocimiento	Anual	El evitar problemas a futuro siempre será lo idóneo, ya que nos ahorrará tiempo de producción, dinero y dándoles mantenimiento ayudar al operador, y a la empresa.

Tabla 2.1. Ingeniería en el Mantenimiento.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

CAPÍTULO III.

RESULTADOS

NORMAS DE HIGIENE E INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJAR EN EL TORNO

En el Laboratorio o taller de máquinas, como en cualquier parte, el operador deberá concentrarse en su trabajo para evitar accidentes. Deben desarrollarse hábitos de trabajo seguros para los montajes, el rompimiento de la rebaba y el empleo de todos los dispositivos de protección.

Establecer normas de seguridad como lineamientos de guía para ayudar al operador a eliminar las situaciones y/o procedimientos inseguros en los tornos y se describen a continuación algunos de los riesgos:

- I. Riesgos de Aplastamiento por el movimiento del torno: Entre estos riesgos se encuentra el aplastamiento de un dedo en los engranajes o entre el husillo y una mordaza. La regla es mantener las manos lejos de tales posiciones peligrosas mientras se esté trabajando el torno.
- II. Riesgos asociados con componentes rotos o con caída de componentes: Los mandriles pesados o las piezas de trabajo pesadas pueden ser peligrosos cuando caen accidentalmente. Debe tenerse cuidado al manejarlos. Si se invierte bruscamente el movimiento de un husillo roscado, puede salirse y volar disparado por el torno. Una llave de mandril que se deja puesta en éste puede convertirse en un proyectil cuando se pone a trabajar la máquina. Es por lo que siempre se debe de quitar la llave del mandril inmediatamente después de usarla.
- III. Riesgos relacionados con el contacto con componentes a alta temperatura:



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

Generalmente se producen quemaduras cuando se manipulan rebabas calientes (hasta 420° C ó aún mayores) o cuando se agarra una pieza de trabajo caliente. Deben usarse guantes para manejar rebabas o piezas de trabajo calientes, pero nunca deben usarse mientras esté trabajando la máquina.

- IV. Riesgos resultantes del contacto con los filos agudos, aristas agudas y salientes: Esta es tal vez la causa más común de lesiones en las manos en el trabajo de torno. Pueden encontrarse filos agudos peligrosos en muchos lugares: en una rebaba larga enrollada, en la punta de una herramienta o en el filo no limado de una parte torneada o roscada. Deben usarse cubiertas de protección contra la voladura de rebabas y de líquido refrigerante. Las rebabas enrolladas no deben quitarse con las manos sin protección, deben usarse guantes gruesos y herramientas con gancho o pinza.
- V. Riesgos de los dispositivos de sujeción y de conducción de la pieza de trabajo: Cuando se sujetan las piezas de trabajo, sus componentes a menudo se extienden por afuera del diámetro exterior del dispositivo de sujeción. Se utilizan guardas, barreras y señales de advertencia o instrucciones verbales para advertir el riesgo a los demás. En los dispositivos motorizados de mandril se debe estar consciente de los puntos potenciales de aplastamiento o pellizcamiento entre la pieza de trabajo y el dispositivo de sujeción de esta. Hay que asegurar que las mordazas ejerzan la fuerza de agarre suficiente para sujetar con seguridad la pieza de trabajo.
- VI. *Otras consideraciones de seguridad:* Para pulir piezas de trabajo mientras están girando, debe sostenerse una tira de cinta abrasiva con ambas manos, tomándola por los extremos. No deberemos de permitir que se acerque ninguna de sus manos a más de unos cuantos centímetros de la pieza de trabajo. Los cortes no pulidos tienden a agarrar rápidamente y a enrollar estopas, ropa, corbatas, tela de esmeril y cabello.
- VII. Nunca deben usarse ni la mano ni una barra de palanquear para hacer más lento o



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

para parar el movimiento del husillo o de la pieza de trabajo. Siempre utilizar los controles de la máquina para esta operación.

- VIII. Siempre desconecte la máquina antes de intentar quitar las rebabas y rómpalas en forma de nueves (9) y sin separarlas en masas de rebabas rizadas o en forma de un alambre largo. Los rompedores de rebabas en las herramientas y en los avances correctos ayudan a producir rebabas de manejo fácil y seguro. Siempre retirar el buril al montar o al desmontar piezas de trabajo del torno.
- IX. Al montar o desmontar mandriles o piezas de trabajo pesadas, colocar un tablón sobre los carriles (una parte de la bancada de la máquina) para que pueda deslizarlos hasta su lugar. No cambiar velocidad ni tratar de tomar medidas estando en movimiento la máquina y la pieza de trabajo.
- X. Después de sacar las virutas y el polvo con un cepillo o con un trapo, es limpiar las guías de los carros con unas gotas de petróleo y un trapo limpio.
- XI. Mantener siempre limpios los engranajes para el roscado y no mezclarlo con los de otras máquinas, aun cuando sean de las mismas medidas.
- XII. Para la lubricación salvo que las instrucciones del torno indiquen otra cosa, todos los órganos en movimiento deben ser lubricados al menos una vez al día, generalmente después del aseo; los engranajes se lubrican con grasa.

Normas de seguridad que debe tener en cuenta el operador al utilizar el torno mecánico

- | | |
|----------|---|
| 1 | Los operarios deben llevar ropa cómoda pero ajustada al cuerpo (overol) abotonada. |
| 2 | En ningún caso mangas sueltas, chalecos demasiado grandes, sin abotonar |
| 3 | No se debe usar corbatas o prendas similares que puedan ser trenzadas por la pieza que se está mecanizando. |



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

4	No se debe usar, anillos, relojes de pulsera, brazaletes, etc.
5	El operador del torno no puede usar guantes, ya que constituye un riesgo de atrapamiento con la pieza en movimiento (el guante no se debe usar en ninguna máquina de rotación).
6	Para evitar que la proyección de partículas metálicas lesione los ojos del operador, éste siempre deberá utilizar lentes de seguridad (policarbonatos) cada vez que esté trabajando en el torno.
7	Para evitar lesiones en los pies por caídas de piezas o accesorios del torno (platos, lunetas, ejes, etc.) deberá estar provisto de calzado de seguridad con puntera de acero (Calidad Certificada).

Tabla 3. Normas de seguridad.

Mecanizado:

El mecanizado es un proceso de fabricación mecánica que consiste en extracción, o sustracción, de material de la pieza en bruto, hasta conseguir una forma y dimensiones determinadas definidas. En contraposición a los procesos de fabricación aditiva que consisten en depositar el material en forma de capas hasta conseguir la forma final deseada.

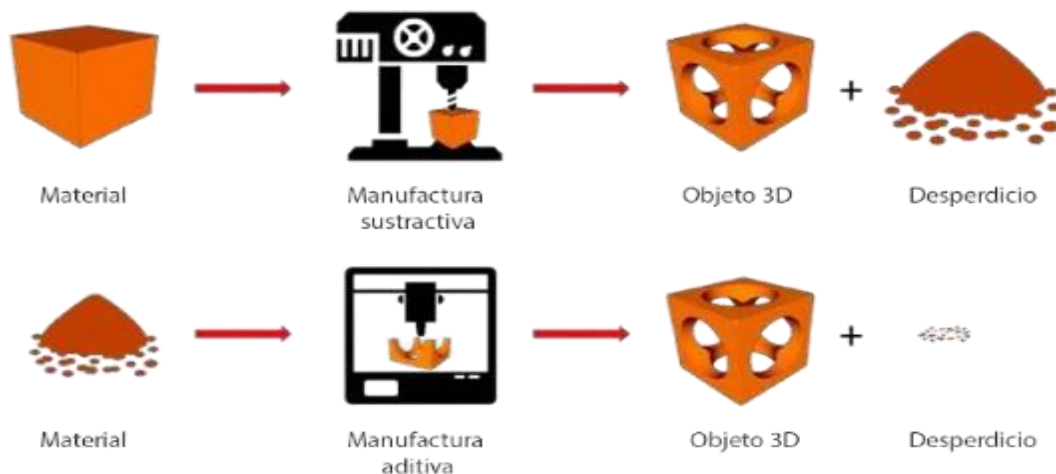


Figura 3. Comparación; Sustractiva / Aditiva.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL



a) Pieza deseada

Sustracción



c) Adición por capas



b)

Figura 4. Principio de fabricación sustractiva comparado con el de fabricación aditiva.

En este principio de eliminación de material o de reducción de masa, puede encontrarse varios tipos de mecanizado:

- Mecanizado por arranque de viruta.
- Mecanizado con chorro de agua.
- Mecanizado electroquímico.
- Mecanizado por abrasión.
- Mecanizado con haz láser.
- Mecanizado con haz de electrones, etc.

El mecanizado por arranque de viruta está formado por un gran número de procesos u operaciones, de las que algunas son realizables con distintas máquina-herramientas en este caso del torno.

Así, hablando del torno, son ejemplos de operaciones propias las siguientes:

- Torneado recto.
- Torneado de conos.
- Perfilado.
- Mandrinado.
- Refrentado.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL



Figura 5. Torno convencional.

Torneado recto:

El torneado recto es una operación que se realiza por medio del torno. Por tanto, se aplica a las piezas para obtener una superficie cilíndrica alrededor del eje de giro del plato de garras. Sin embargo, aunque no es lo habitual, puede aplicarse a las piezas no cilíndricas, específicamente, a las piezas que tienen sección transversal cuadrada haciendo servir un plato de 4 garras.

Como se puede observar en la fig. 6, en una operación de torneado recto, la herramienta de corte se desplaza con la torreta en dirección paralela al eje de la pieza procesada, la cual gira alrededor del mismo y solidaria al plato de garras.

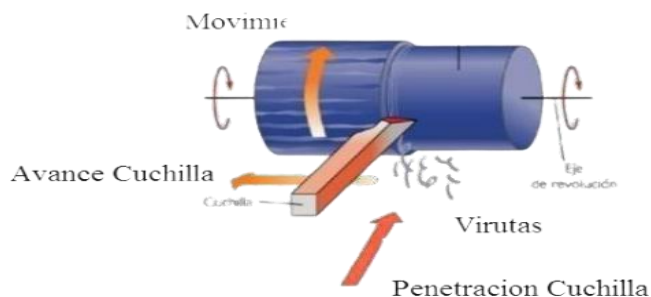


Figura 6. Representación simplificada del torneado recto.

La profundidad, o la penetración de la herramienta en la pieza, se realiza antes de ponerlas en contacto, y debe ser constante en esta dirección durante el corte, sino, dará lugar a otras



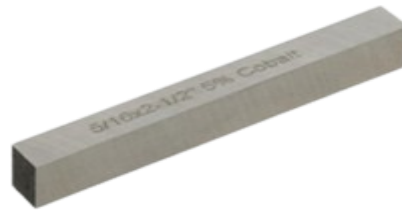
OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

operaciones como el torneado cónico o perfilado.

La herramienta empleada en el torneado recto convencional está formada por dos partes: una plaquita fabricada de un material duro y un mango al que se solda la primera. La plaquita es quien efectúa el corte después de haber sido afilada adecuadamente. En la fig. 7 (a) se representa un modelo de esta herramienta, en la cual se ve que la plaquita está cubierta por cera para protegerla de los choques, ya que es de vidia que es un material duro y frágil constituido por carburo de wolframio y titanio, con adición de cobalto.



(a) Cuchilla con plaquita soldada.



(b) Cuchilla de cobalto.

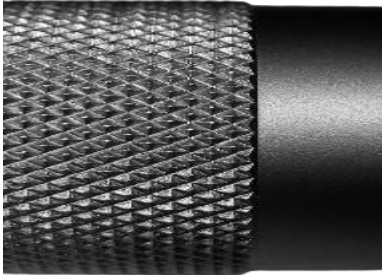
Figura 7. Cuchillas de torneado recto.

En la fig. 7 (b), se representa un ejemplo de cuchillas de cobalto que se suelen vender en forma prismática sin ningún filo, y que toman varias dimensiones y otras formas. El afilado de esta se realiza en el taller según la necesidad, de modo que pueden ser usadas prácticamente para cualquier operación de torno que implica efectuar un corte con cuchillas, incluso para aquellas que requieren de un radio de acuerdo como es el caso de las piezas escalonadas.

Cabe indicar que no todas las operaciones de torno implican realizar un corte. Por ejemplo, el moleteado se realiza en torno, no obstante, su principio se basa en la deformación plástica de la pieza y no en sustracción de material (fig. 8). Sin embargo, puede darse el caso de que se extraigan partículas durante el proceso por el rozamiento entre la herramienta y la superficie moleteada.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL



(a) Tornillo moleteado.



(b) Herramienta de moleteado.

Figura 8. Herramienta de moleteado y una superficie moleteada.

En la industria se dice que hay otra versión en donde la plaquita no es soldada al mango, sino que se le une por medio de tornillos, de manera que se reutiliza el mango desechando solo a las plaquitas desgastadas o rotas. Esta versión es la que se utiliza normalmente en los tornos de CNC, puesto que contribuyen en la reducción de tiempo de cambio de herramienta, ya que no se debe volver a ajustar las coordenadas de desfase de origen dado que el mango se mantiene fijo.

No obstante, para conseguirlo, la plaquita y la cavidad en que se inserta deben ser lo suficiente ajustadas. En cambio, para la versión mostrada en la fig. 7 (a), el afilado requiere de sacar la herramienta entera debido a que la unión entre la plaquita y el mango es unión permanente. Es claro que nada impide que se use esta versión en los tornos convencionales también. Pero no es la mejor opción y no se debería hacer. En la fig. 9 (a), se muestra una colección de plaquitas que toman diferentes formas, junto a un modelo de mangos utilizados para soportarlas.



(a) Colección de plaquitas.



(b) Mango y plaquita rómbica.

Figura 9. Partes de una herramienta de torneado recto con plaquitas.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

CLASIFICACION Y TIPOS DE TORNO:

Actualmente en la industria del mecanizado se utilizan varios tipos de tornos, cuya aplicación depende de la cantidad de piezas a mecanizar por serie, de la complejidad de las piezas y de la envergadura de las piezas. (Ver anexo 1).

A continuación, se describe la clasificación de los tornos paralelos:

Tornos Convencionales

Cuando hablamos de máquinas herramientas no se puede dejar de hablar del torno, que es sin duda la máquina más antigua del mundo.

El torno está compuesto por principales partes estas son las siguientes:

- Bancada.
- Carro.
- Cabezal.
- Contrapunta.

A su vez existen varios tipos de tornos como los horizontales, verticales, mecánicos y automáticos. Cuando se desea comprar un torno hay que tener en cuenta el tamaño de las piezas a mecanizar, lo cual dará el volteo del torno, además de la longitud máxima.

En la actualidad hay otros factores a tener en cuenta a la hora de adquirir un torno, como lo son la velocidad, la rigidez y la resistencia mecánica para mecanizar materiales fuertes, las cuales requerirán herramientas con tratamientos que les permitirán realizar el trabajo en una forma eficiente. Las velocidades óptimas para tornear van a depender de factores tales como el material de la pieza de trabajo y su condición, profundidad de corte y el tipo de herramienta de corte. A continuación, veremos los diferentes tipos de torno:

Torno Paralelo:

El torno paralelo o mecánico es el tipo de torno que evolucionó partiendo de los tornos



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

antiguos cuando se le fueron incorporando nuevos equipamientos que lograron convertirlo en una de las máquinas herramientas más importante que han existido. Sin embargo, en la actualidad este tipo de torno está quedando relegado a realizar tareas poco importantes, a utilizarse en los talleres de aprendices y en los talleres de mantenimiento para realizar trabajos puntuales o especiales. Para la fabricación en serie y de precisión han sido sustituidos por tornos copiadores, revólver, automáticos y de CNC.

Es una máquina que trabaja en el plano horizontal (X, Y), porque solo tiene estos dos ejes de movimiento, mediante el carro longitudinal que desplaza las herramientas a la pieza y produce torneados cilíndricos, y el carro transversal que se desplaza de forma perpendicular al eje de simetría de la pieza, para realizar la operación denominada refrentado. Este tipo de torno lleva montado un tercer carro, de accionamiento manual y giratorio, conocido como “Charriot” o auxiliar superior, montado sobre el carro transversal, con el cual, inclinado a los grados necesarios, es posible mecanizar conos.

Lo característico de este tipo de torno es que se pueden realizar en él mismo, todo tipo de tareas propias del torneado ya sea taladrado, cilindrado, refrentado, roscado, conos, ranurado, escariado y moleteado entre otros; mediante diferentes tipos de herramientas y útiles intercambiables con formas variadas que se le pueden ir acoplando.

Para manejar bien estos tornos se requiere de experiencia y pericia, de operarios muy bien cualificados, ya que el manejo manual de sus carros puede ocasionar errores a menudo en la geometría de las piezas torneadas.

Torno Vertical:

El torno vertical es una variedad de torno, de eje vertical, diseñado para mecanizar piezas de gran tamaño, que van sujetas al plato de garras u otros operadores y que por sus dimensiones o peso harían difícil su fijación en un torno horizontal. Tiene el eje dispuesto verticalmente y el plato giratorio sobre un plano horizontal, lo que facilita el montaje de



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

piezas voluminosas y pesadas. Es el tamaño lo que identifica a estas máquinas, permitiendo el mecanizado integral de piezas de gran tamaño.

En los tornos verticales no se pueden mecanizar ejes que vayan fijados entre puntos, porque carecen de contrapunto, así que solamente se mecanizan aquellas piezas que van sujetas con garras adecuadas o con otros sistemas de fijación al plato.

Torno Copiador:

A este tipo de torno se le conoce como torno copiador ya que es un tipo de torno que operando con un dispositivo hidráulico y electrónico permite el mecanizado de piezas repetidas, siguiendo el perfil de una plantilla de acuerdo con las características de esta, que reproduce el perfil de la pieza. Este tipo de tornos se utiliza principalmente para el torneado de ejes de acero, que tienen diferentes escalones de diámetros, que han sido previamente forjados y que tienen poco material excedente.

El principio de funcionamiento es que un palpador (sensor) muy sensible, va siguiendo el contorno de la pieza-patrón al avanzar el carro principal y transmite su movimiento por un mecanismo hidráulico o magnético a un carro que lleva un movimiento independiente del husillo transversal. La preparación para el mecanizado en un torno copiador es muy sencilla y rápida y por eso estas máquinas son muy útiles para mecanizar lotes o series de piezas que no sean muy grandes, sus condiciones tecnológicas del mecanizado son comunes a las de los demás tornos, solamente hay que prever una herramienta que permita bien la evacuación de la viruta y un sistema de lubricación y refrigeración eficaz del filo de corte de las herramientas mediante abundante aceite de corte. Lo más común es que el sistema copiador no esté unido fijamente al torno, sino que constituya un aparato aparte que se puede poner o quitar al torno. Hoy en día, este tipo de torno está siendo reemplazado por la máquina CNC.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

Torno Revolver:

Es un torno diseñado para mecanizar piezas de modo que sea posible trabajar varias herramientas en forma secuencial rápida, con el fin de disminuir el tiempo total de mecanizado. La característica principal del torno revolver, es que lleva un carro con la torreta giratoria de forma hexagonal que ataca frontalmente a la pieza que se quiere mecanizar, donde se insertan las diferentes herramientas que conforman el mecanizado de la pieza, una vez sujetado, se va taladrando, mandrinando, roscando o escariando la parte interior mecanizada y a la vez se puede ir cilindrando, refrentando, ranurando, roscando y cortando con herramientas de torneado exterior.

Cada una de estas herramientas está controlada con un tope de final de carrera. También dispone de un carro transversal, donde se colocan las herramientas de segar (cortar), perfilar, ranurar, etc. También se pueden mecanizar piezas de forma individual, fijándolas a un plato de garras de accionamiento hidráulico.

Torno CNC:

Es un tipo de torno operado mediante control numérico por computadora (CNC). Ofrece una gran capacidad de producción y precisión en el mecanizado por su estructura funcional y porque la trayectoria de la herramienta de torneado es controlada por un ordenador que lleva incorporado, el cual procesa las órdenes de ejecución contenidas en un software que previamente ha confeccionado un programador conocedor de la tecnología de mecanizado en torno. Se caracteriza por ser una máquina herramienta muy eficaz para mecanizar piezas de revolución, ya que es una máquina ideal para el trabajo en serie y mecanizado de piezas complejas, es por lo que resulta rentable para el mecanizado de grandes series de piezas, permitiendo mecanizar con precisión superficies curvas coordinando los movimientos axial y radial para el avance de la herramienta.

Las herramientas van sujetas en un cabezal en número de seis u ocho mediante unos



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

portaherramientas especialmente diseñados para cada máquina las cuales entran en funcionamiento de forma programada, y permite a los carros horizontal y transversal trabajar de forma independiente y coordinada, con lo que es fácil mecanizar ejes cónicos o esféricos, así como el mecanizado integral de piezas complejas. También, dada la robustez de la máquina, permite trabajar a velocidades de corte y avance muy superiores a los tornos convencionales y, por tanto, la calidad de las herramientas que utiliza suele ser de metal duro o de cerámica.

Encontramos también, que la velocidad de giro de cabezal porta piezas, el avance de los carros longitudinal y transversal y las cotas de ejecución de la pieza están programadas y, por tanto, exentas de fallos imputables al operario de la máquina.

Torno automático:

Este es un tipo de torno donde el proceso de trabajo está enteramente automatizado. La alimentación de la barra necesaria para cada pieza se hace también de forma automática, a partir de una barra larga que se inserta por un tubo que tiene el cabezal y se sujeta mediante pinzas de apriete hidráulico.

Estos tornos pueden ser de un solo husillo o de varios husillos:

Los de un solo husillo se emplean básicamente para el mecanizado de piezas pequeñas que requieran grandes series de producción. Cuando se trata de mecanizar piezas de dimensiones mayores se utilizan los tornos automáticos multi-husillos donde de forma programada en cada husillo se va realizando una parte del mecanizado de la pieza.

Como los husillos van cambiando de posición, el mecanizado final de la pieza resulta muy rápido porque todos los husillos mecanizan la misma pieza de forma simultánea. La puesta a punto de estos tornos es muy laboriosa y por eso se utilizan principalmente para grandes series de producción. El movimiento de todas las herramientas está automatizado por un sistema de excéntricas y reguladores electrónicos que manejan el ciclo y los topes de final



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

de carrera. Un tipo de torno automático es el conocido como "cabezal móvil" o "tipo suizo" (Swiss type), en los que el desplazamiento axial viene dado por el cabezal del torno. En estas máquinas el cabezal retrocede con la pinza abierta, cierra pinza y va generando el movimiento de avance de la barra para mecanizar la pieza mientras las herramientas no se desplazan axialmente.

Los tornos de cabezal móvil tienen también la peculiaridad de disponer de una luneta o cañón que guía la barra a la misma altura de las herramientas. Por este motivo es capaz de mecanizar piezas de gran longitud en comparación a su diámetro.

PARTES

Partes principales del Torno mecánico:

En un torno paralelo se puede distinguir de cuatro a seis partes principales:

- La bancada
- El cabezal y cabezal móvil
- El contrapunto
- Los carros de movimiento de la herramienta
- La caja Norton de control de velocidades



Figura 10. Partes del Torno Mecánico.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

Como vimos anteriormente, están las partes principales, pero además están las auxiliares como estas:

Partes Auxiliares:

Se requieren ciertos accesorios, como sujetadores para la pieza de trabajo, soportes y portaherramientas. Algunos accesorios comunes son e incluyen:

- A. Plato de sujeción de garras universal: Sujeta la pieza de trabajo en el cabezal y transmite el movimiento.
- B. Plato de sujeción de garras blandas: Mantiene la pieza de trabajo en el cabezal a través de una superficie ya acabada. Son mecanizadas para un diámetro específico no siendo válidas para otros.
- C. Centros o puntos: Soporta la pieza de trabajo en el cabezal y en la contrapunta.
- D. Perno de arrastre: Se fija en el plato de torno y en la pieza de trabajo y le transmite el movimiento a la pieza cuando está montada entre centros.
- E. Soporte fijo o luneta fija: Sostiene el extremo extendido de la pieza de trabajo cuando no puede usarse la contrapunta.
- F. Soporte móvil o luneta móvil: Se monta en el carro y permite soportar piezas de trabajo largas cerca del punto de corte.
- G. Plato de arrastre: Sirve para amarrar piezas de difícil sujeción.
- H. Plato de garras independientes: Contiene 4 garras que actúan de forma independiente unas de otras.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

Como se muestran algunas de las partes del torno anteriormente mencionadas:

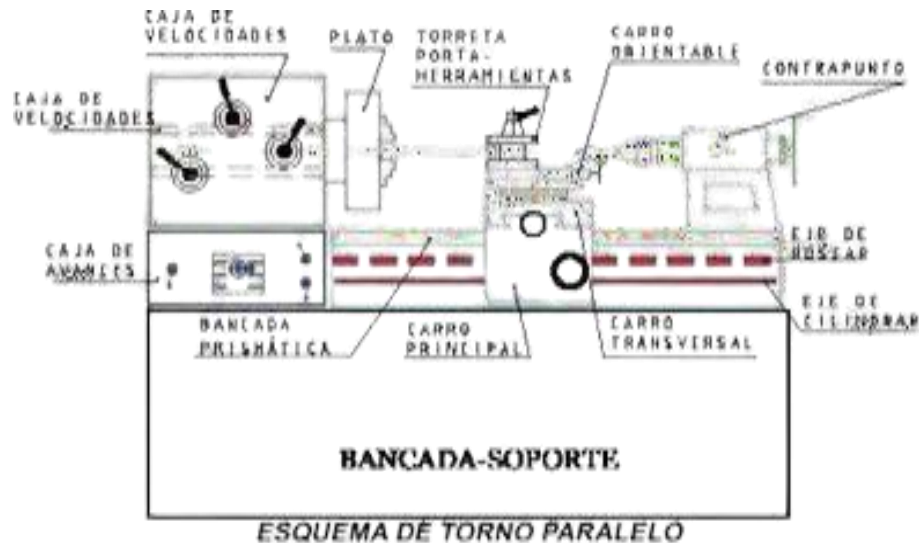


Figura 11. Partes del torno mecánico paralelo.

Sujeción de piezas:

Para esta ejecución se usan diferentes dispositivos entre los cuales se encuentran los platos de sujeción universal que tienen tres mordazas autocentrantes que se mueven con una sola llave o los platos independientes en los que cada mordaza es ajustada con una entrada de llave autónoma (Fig. 12).

Cuando la pieza a tornearse es muy larga se monta en la bancada una luneta o soporte móvil que permite soportar las piezas de trabajo cerca del punto de corte.



Figura 12. Plato autocentrante de 3 mordazas



Figura 13. Plato 4 mordazas independientes



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

HERRAMIENTAS DE CORTE (BURIL)

Se conoce como herramientas de corte a todas aquellas que funcionan a través de arranque de viruta, esto quiere decir que las herramientas de corte son todas aquellas herramientas que permitan arrancar, cortar o dividir algo a través de una navaja filosa.

En un torno se quita el metal no deseado de una pieza de trabajo haciéndola girar contra una herramienta de corte de una sola punta. Donde esta herramienta deberá de ser muy dura y no debe perder su dureza por el calor generado por el maquinado. Es por ello por lo que muchas herramientas se usa el acero de alta velocidad (HSS), porque cumple con estos requerimientos y porque puede usarse fácilmente en el esmeril, como también su utilización es limitada, ya que la mayor parte del maquinado para producción en serie se hace en la actualidad con herramientas de carburo de tungsteno, material mucho más duro y resistente al calor.

Estas herramientas de corte son de mucha utilidad, sobre todo en la industria, como lo son la maderera, la textil, en la construcción, etc. Este tipo de herramientas debe contar con ciertas características para poder ser utilizables y realmente eficaces en su desempeño:

- Las herramientas de corte deben ser altamente resistentes a desgastarse.
- Deben conservar su filo aun en temperaturas muy elevadas.
- Propiedades de tenacidad.
- Un bajo coeficiente de fricción.
- Ser una herramienta que no necesite volverse a afilar constantemente.
- Alta resistencia a los choques térmicos.

Como se mencionó anteriormente, estas están hechas de acero rápido (HSS) o insertos de tungsteno (wolframio) que cortan, desbastan el material en forma de viruta metálica desprendida del material en bruto. El buril es una herramienta manual de corte o cuchilla formada por una barra prismática con geometría volumétrica de acero templado, y afilada en el esmeril en uno de sus extremos o punta en forma de filo que sirve fundamentalmente para cortar, marcar, ranurar o desbastar material.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL



Figura 14. Luneta para Sujeción de piezas.



Figura 15. Buriles de corte.

Tipos de buril:

- A = De punta circular para corte fuerte.
- B = De nariz redonda para trabajo en general.
- C = Para corte por abajo o para ranurado.
- D = Buril derecho para refrentado corriente.
- E = Buril derecho para desbastado y torneado corriente.
- F = Buril derecho para acabado.
- G = Buril de 60° para corte de roscas.

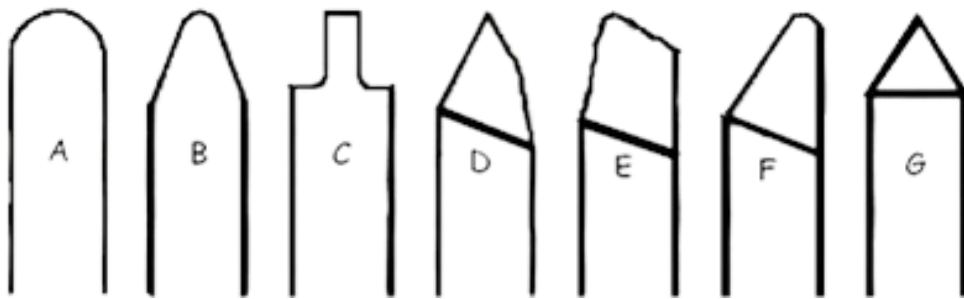


Figura 16. Forma y tipos de buriles para operaciones en torno mecánico.

Geometría del buril:

Unos aspectos o el más importante, de un buril es su forma geométrica:

La inclinación hacia los lados y hacia atrás, las holguras o ángulos de alivio frontal y lateral, y los rompedores de viruta. En la Fig. 17. A, se muestra el esquema de un buril derecho, fabricado con una barra maciza, mientras en la Fig. 17. B, se muestra un portaherramientas para colocación de inserto tipo cermet.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

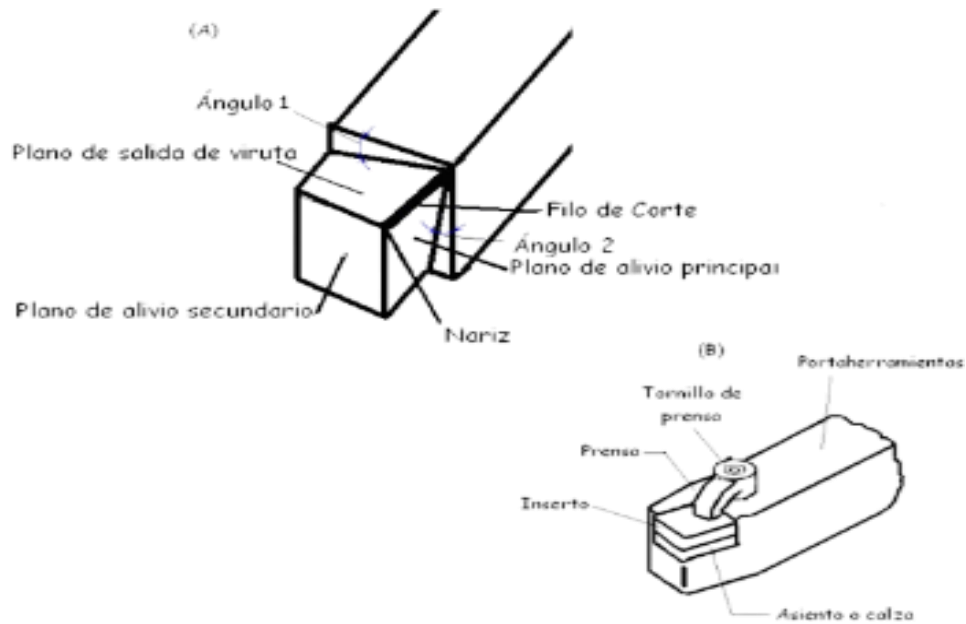


Figura 17. Forma de Butil de corte.

A continuación, veremos unas referencias en cuanto a la geometría del butil:

- El ángulo de alivio en el plano de alivio secundario impide que el filo frontal de la herramienta roce con la pieza de trabajo, para evitar roces innecesarios que afecten el acabado de la pieza.
- El ángulo de inclinación hacia atrás en el plano de salida de viruta es muy importante para hacer uniforme el flujo de la rebaba y romperla, para obtener buen acabado.
- El ángulo de alivio lateral en el plano principal favorece la acción de corte permitiendo alimentar la herramienta hacia el material de la pieza de trabajo, minimizando la fricción.
- El ángulo de filo de corte está determinado por la inclinación de los planos y puede variar considerablemente de 5 a 32 grados, según la operación que se esté realizando y el tipo de material.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

Sujeción de herramientas:

La herramienta de corte o buril en el torno se sujeta a un portaherramientas que se asegura en la torreta del torno con un tornillo de fijación. Existen torretas de hasta seis posiciones las cuales son aprovechadas para cambiar la operación de maquinado en el torno, entre taladrado, escariado, avellanado o roscado, entre otros, que se usa cuando se tiene que efectuar una serie de operaciones repetitivas en varias piezas de trabajo.

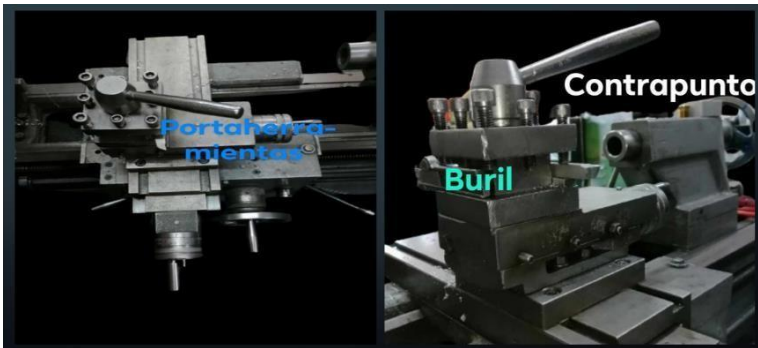


Figura 18. Potaherramientas

MANTENIMIENTO

Que es Mantenimiento:

Es disponer de un grupo mínimo de recursos humanos de mantenimiento, capaz de garantizar optimización de producción, disponibilidad de equipos y la seguridad en la planta industrial, también como tener en cuenta una buena actitud de trabajo y de sobresalir.

Donde la necesidad de organizar adecuadamente el servicio de mantenimiento con una introducción de programas de mantenimiento preventivo y de control del mantenimiento correctivo, hacen base para el trabajador, fundamentalmente, el objetivo de optimizar la disponibilidad de los equipos productores.

Posteriormente, la necesidad de minimizar los costos propios del mismo acentúa esta necesidad de organización mediante la introducción de controles adecuados de costos.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

La exigencia a que la industria está sometida de optimizar todos sus aspectos, tanto de costos, de calidad, como de cambio rápido de producto, conduce a la necesidad de analizar de forma sistemática las mejoras que pueden ser introducidas en la gestión, tanto técnica como económica del mantenimiento. En cada empresa existen áreas, una de las cuales se encarga de llevar a cabo las operaciones de planeamiento y realización del mantenimiento, esta área es denominada comúnmente como departamento de mantenimiento, y tiene como deber principal instalar, supervisar, mantener, y cuidar las instalaciones y equipos que conforman las instalaciones.

Objetivo del mantenimiento:

El diseño e implementación de cualquier sistema organizativo y su posterior entendimiento debe siempre tener presente que está al servicio de unos determinados objetivos. Cualquier sofisticación del sistema debe ser contemplada con gran prudencia en evitar, precisamente, de que no se cumplan dichos objetivos o se dificulte su consecución.

En el caso del mantenimiento su organización e información debe estar dirigida a la consecución de los objetivos:

- Optimización de la disponibilidad del equipo productivo.
- Disminución de los costos de mantenimiento.
- Optimización de los recursos humanos.
- Maximización de la vida de la máquina.
- Disminuir la gravedad de las fallas que no se lleguen a evitar.
- Evitar detenciones inútiles o paro de máquinas.
- Evitar accidentes.
- Evitar incidentes y aumentar la seguridad para las personas.
- Conservar los bienes productivos en condiciones seguras y preestablecidas de operación.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

Tipos de mantenimiento:

Correctivo:

Este mantenimiento también conocido como reactivo, es aquel que se aplica cuando se produce algún error en el sistema, ya sea porque algo se averió o rompió. Al realizar estos mantenimientos, el proceso productivo se detiene, por lo que disminuyen las cantidades de horas productivas.

Este mantenimiento no se aplica si no existe ninguna falla. Es impredecible en cuanto a sus gastos y al tiempo que tomará realizarlo.

Preventivo:

Como parte de la historia, el mantenimiento preventivo fue introducido en Japón en la década de los cincuenta en conjunto con otras ideas como las de control de calidad, Ciclo Deming y otros conceptos de management (mantenimiento) americano.

Es también conocido bajo el nombre de “planificado”, se realiza previo a que ocurra algún tipo de falla en el sistema. Como se hace de forma planificada, no como el anterior, se aprovechan las horas ociosas para llevarlo a cabo. Este sí es predecible con respecto a los costos que implicará, así como también el tiempo que demandará.

Predictivo:

En este buscamos determinar la condición técnica, tanto eléctrica como mecánica, de la máquina mientras esta está en funcionamiento. Para desarrollarse este, se recurre a sustentos tecnológicos avanzados y en ocasiones, de fuertes conocimientos matemáticos, físicos y/o técnicos. Donde se establecen las condiciones del equipo, además, es necesario identificar variables físicas (temperatura, vibración, consumo de energía, etc.).

Gracias a este tipo de mantenimientos se disminuyen las pausas que generan en la producción los mantenimientos correctivos. Así, se disminuyen los costos por haber detenido la producción.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

Además de los clásicos “Tipos”, encontramos dos más, como son los siguientes;

Proactivo:

Este está relacionado a los principios de colaboración, sensibilización, solidaridad, trabajo en equipo, etcétera, de tal forma que quienes estén directa o indirectamente involucrados, deben estar al tanto de los problemas de mantenimiento. Así, tanto los técnicos, directivos, ejecutivos y profesionales actuarán según el cargo que ocupen en las tareas de mantenimiento. Cada uno, desde su rol, debe ser consciente de que deben responder a las prioridades del mantenimiento de forma eficiente y oportuna. Existe una planificación de las operaciones, que son agregadas al plan estratégico de las organizaciones. Además, periódicamente se envían informes a la gerencia aclarando el progreso, los aciertos, logros y errores durante el proceso de las actividades.

Mantenimiento TPM (Mantenimiento Productivo Total):

El Mantenimiento productivo total de sus siglas en inglés de total productive maintenance, El TPM incorpora una serie de nuevos conceptos entre los cuales caben destacar el Mantenimiento Autónomo, siendo ejecutado por los propios operarios de producción, la participación de todos los empleados, desde los altos cargos hasta los operarios de planta. Agregando conceptos antes desarrollados como el mantenimiento preventivo, nuevas herramientas tales como las mejoras de mantenibilidad, el mantenimiento Predictivo y el Mantenimiento Correctivo, permitiendo así la operación continua de los equipos dicho esto se mencionan algunas características del mantenimiento:

- Prevención.
- Cero defectos ocasionados por la máquina.
- Cero accidentes.
- Participación de las personas.
- Reducción de los gastos operativos hasta un 30%.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

Donde, para lograr que las tareas del mantenimiento se realicen adecuadamente con éxito se necesita hacer un instructivo-manual en el cual sean legibles y entendibles para los que lleven a cabo esta actividad, además de capacitación de los operadores para poder desenvolver, desarrollar bien su trabajo en el mantenimiento.

Planificación en Mantenimiento:

Una planificación adecuada en el servicio de mantenimiento es necesaria, junto con la introducción de programas de mantenimiento preventivo, y el control del mantenimiento correctivo alcanzaremos a optimizar cada uno de nuestros objetivos. Para posteriormente, la de minimización de los costos propios del mantenimiento, acentuando la necesidad de la planificación y organización.

Políticas en Mantenimiento:

Para desarrollar y llevar a cabo la política de mantenimiento, debe de requerirse un plan de operaciones, en donde todos los altos mandos y operarios de planta, deben conocer y avalado por todos. Este plan permite desarrollar paso a paso una actividad programa en forma metódica y sistemática, en un lugar, fecha, y hora. A continuación, se mencionan algunos puntos que el plan de operaciones no puede omitir:

- Determinación del personal que tendrá a su cargo el mantenimiento, esto incluye, el tipo de especialidad, y cantidad de personal.
- Determinación del tipo de mantenimiento que se va a llevar a cabo.
- Fijar fecha y el lugar donde se va a desarrollar el trabajo.
- Fijar el tiempo previsto en que los equipos van a dejar de producir, lo que incluye la hora en que comienzan las acciones de mantenimiento, y la hora en que deben de finalizar.
- Determinación de los equipos que van a ser sometidos a mantenimiento.
- Señalización de áreas de trabajo y áreas de almacenamiento de partes y equipos.
- Stock de equipos y repuestos con que cuenta el almacén, en caso sea necesario reemplazar piezas viejas por nuevas.
- Inventario de herramientas y equipos necesarios para cumplir con el trabajo.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

Posteriormente desarrollado el mantenimiento se debe llevar a cabo la preparación de un Informe de lo actuado, el cual entre otros puntos debe incluir:

- Los equipos que han sido objeto de mantenimiento
- El resultado de la evaluación de dichos equipos
- Tiempo real que duro la labor
- Personal que estuvo a cargo
- Inventario de piezas y repuestos utilizados
- Condiciones en que responde el equipo (reparado) luego del mantenimiento
- Conclusiones.

Formatos para un Mantenimiento:

Preventivo:

Para realizar un mantenimiento ocupamos de formatos, que los catalogaremos como Preventivos, estos son indispensables ya que gracias a estos podemos llevar un orden de trabajo más eficiente además de poder archivar un historial de cada equipo y ver cómo influye el tiempo en el rendimiento de la máquina o infraestructura. Lo que caracteriza a estos formatos es que con el tiempo si una máquina falla se tiene un registro de las posibles fallas que ocurrieron anteriormente, que perjudican al equipo, solo es cuestión de observar el historial, ver si hay errores en las revisiones cotidianas o algo que no se haya mencionado mientras el equipo funcionaba. Algunos de los formatos principales dentro de un Sistema de Mantenimiento son los que mostraremos, donde cada una de estas funciones ayudará al personal técnico a responder en una forma ordenada y oportuna las necesidades de mantenimiento de la maquinaria e infraestructura.

Todo esto llevándonos a una exitosa implementación de mantenimiento, identificando a cada uno de los recursos que consideramos estén incluidos dentro del esquema del mismo mantenimiento.

- Ficha técnica.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

- Inventario general de unidades.
- Listado general de partes y características principales.
- Plan maestro de mantenimiento preventivo, registro y control.
- Mapa de seguridad del equipo.
- Procedimiento de reparación y cambio de partes.
- Plan de requerimientos de materiales y repuestos.
- Carta de lubricación.
- Inventario de materiales.
- Orden de trabajo.
- Checklist.

Para posteriormente continuar con un plan de las necesidades de mantenimiento para dicho recurso, documentando todas las actividades que ocurran para poder realizar un análisis y retroalimentación al sistema basado en el historial de cada equipo.

A continuación, algunos formatos idóneos para realizar un correcto mantenimiento:

1) Ficha Técnica:

En esta se describen las especificaciones o características de un objeto, material, proceso o programa de manera detallada. Donde sus contenidos varían dependiendo del producto, servicio o entidad descrita, pero en general suele contener datos como el nombre, características físicas, modelo, serie, si cuenta con alguna herramienta extra, dimensiones del equipo, el modo de uso o elaboración, propiedades distintivas y especificaciones técnicas, es de suma importancia la correcta redacción de la ficha técnica para así garantizar la satisfacción ya sea del consumidor o para fin de tener una idea de lo que contiene el equipo, especialmente en los casos donde la incorrecta utilización de un producto puede resultar en daños personales o materiales o responsabilidades civiles o penales. Además, una ficha técnica puede



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

también ser una serie de preguntas acerca de un tema específico facilitando así su reconocimiento a nivel general (ver anexo 2).

2) Inventario General:

Se entiende como el registro documental de los bienes y demás cosas pertenecientes a una persona, comunidad o empresa, hecho con orden y precisión. En una empresa es la relación ordenada de bienes y existencias, a una fecha determinada, representa el valor de las mercancías existentes en un almacén. El inventario es una relación detallada de las existencias materiales comprendidas en el activo, la cual debe mostrar el número de unidades en existencia y la descripción de los artículos con las cuales cuenta dicha empresa. A cada equipo independientemente de los datos que lleva el inventario general se le agregara un código de equipo con el cual se identificara la máquina, debido a que hay áreas de trabajo donde utilizan dos máquinas con las mismas características y modelos iguales, esta será la manera de distinguir las dentro del área de trabajo. (Ver anexo 3).

3) Características principales y partes:

En este irán todas las partes principales y una breve descripción de estas. Donde se deberá de realizar a cada uno de los equipos con el que cuente la empresa, con el fin de reconocer como están constituidos los equipos, en caso de necesitar refacciones encontrarlas de manera más rápida porque se cuenta con el orden adecuado, también se deben especificar la cantidad de cada componente que son necesarios en caso del reemplazo de la pieza y el material de los que estos están conformados. De preferencia a cada componente se le otorga un código que solamente la empresa podrá reconocer, este debe ser corto y concreto para identificar la pieza que se requiera. (Ver anexo 4)



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

4) Plan maestro de registro y control:

Con ayuda y el ejercer de buena forma este formato nos beneficiara a ver las actividades que se tienen que realizar y con qué frecuencia se realizaran, esto es necesario e indispensable para el mantenimiento preventivo, lo que se busca es saber cuándo es indicado hacer las actividades, como por ejemplo lubricación, reemplazo de piezas, pintura, limpieza, etc. para mantener siempre las máquinas a la máxima eficiencia que puedan desempeñar en el trabajo. La frecuencia (tiempo) con las que siempre son recomendables hacer las inspecciones en una empresa industrial. son: diario, semanal, mensual, trimestral, semestral y anual. (Ver anexo 5).

Colocando el nombre del equipo, así se asegura que nos dirigimos al aparato correcto, se menciona el código el cual se le proporcione en la lista de inventario de equipos (esta deberá ser pegada en la maquinaria, en una parte visible para identificar fácilmente cual es la que requiere mantenimiento), apresurar la localización de esta, y la ubicación o área en la que se encuentra.

5) Mapa de Seguridad del equipo:

Al tener un mapa identificamos los puntos de riesgos de la máquina o los que serían los más frecuentes en fallar, desgastarse o reemplazarse. Donde al llenar el formato adecuadamente se debe poner la descripción de la máquina (que tipo de máquina o herramienta se trata), el código correspondiente, el número de serie y marca del equipo, así como también la fecha en que se realizó el llenado del formato, todo esto acompañado por la foto del equipo. Identificando las partes que son más propensas a desgastarse rápidamente.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

El riesgo ocupacional es si la pieza que ya está en malas condiciones puede dañar al operador mientras esta se utiliza, aquí simplemente si denotara con una “X” si es riesgoso o no para el operador. Los elementos de protección son para los operarios de la maquinaria que serán necesarios para desmontar las piezas, o cuando estén utilizándolas, son medidas de precaución que debe tomar cada trabajador para prevenir cortes en las manos, rebaba en los ojos y accidentes en general. (Ver anexo 6).

Identificación y clasificación de fallas:

Fallas tempranas; Ocurren al principio de la vida útil y constituyen un porcentaje pequeño del total de fallas. Estas pueden ser causadas por problemas de materiales, de diseño o de montaje.

Fallas adultas; Son las fallas que presentan mayor frecuencia durante la vida útil. Se derivan de las condiciones de operación y se presentan más lentamente que las anteriores (suciedad, cambios de rodamientos de una máquina, etc.).

Fallas tardías; Representan una pequeña fracción de las fallas totales, aparecen en forma “lenta” y ocurren en la etapa final de la vida de (un motor eléctrico, pérdida de flujo luminoso de una lámpara, etc).

En las fallas encontramos la gráfica llamada “La tina de baño” en donde se puede ver claramente como ocurren las fallas en los equipos nuevos:



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

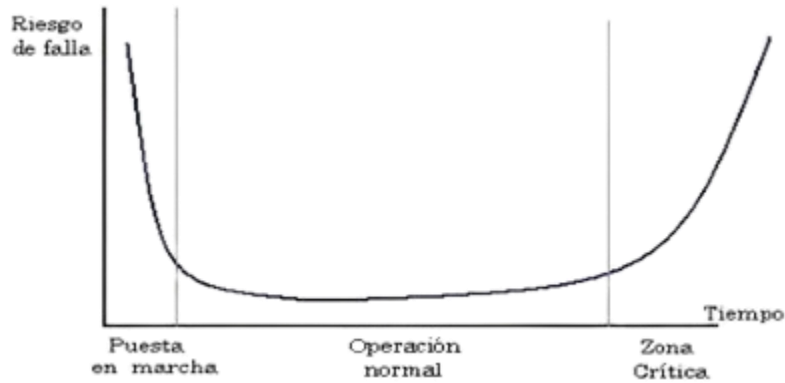


Figura 19. Diagrama de fallas generales cuando se instala un equipo, "Tina de baño".

La razón de fallas las podemos ver en la siguiente gráfica, donde los tipos de patrones de fallas más comunes:

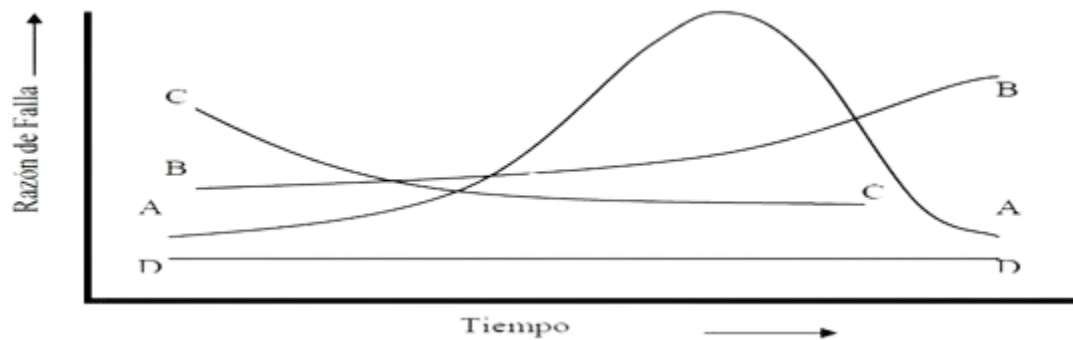


Figura 20. Razones de fallas generales en equipos.

- Donde la línea A representa una falla por desgaste, para un elemento de vida finita, como en el caso de un foco que está garantizado durar 1000 horas, pero la mayoría se funde antes de alcanzar el doble de ese valor.
- En la línea B muestra un elemento con un patrón de falla de que esencialmente forma parte de las dos últimas secciones de la falla de las gráficas "tina de baño". Este tipo de curvas son aplicables a muchas partes mecánicas en movimiento, sujetas a desgaste gradual.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

- La línea C demuestra una trayectoria correspondiente al primer tercio de la gráfica de “tina de baño”, llamada zona de mortandad infantil. Este tipo de fallas se representa en componentes eléctricos generalmente.
- Y en la línea D puede ser usada usualmente para representar partes que fallan raramente, pero que están sujetas a daños o pérdidas durante el uso o el mantenimiento.

Procesos por seguir en la elaboración de los ANEXOS:

Reparación y cambio de partes:

Para reemplazar una pieza, componente, ajustar tuercas y tornillos de manera más sencilla, se describe una serie de pasos como guía, para que, el que realice las operaciones de mantenimiento lo realice de manera rápida y precisa evitando mucho tiempo muerto cuando se repare una pieza.

Iniciando con la descripción del equipo, la marca, número de serie y el código de este, esto se hace con la intención de saber que máquina es de la que se le hará el cambio de pieza o reparación, para después colocar la cantidad de elementos que lleva por default la máquina por ejemplo si la máquina tiene cuatro tornillos, entonces se deben cambiar los cuatro elementos.

En la sección o casilla “piezas” ahí se harán mención los nombres de las refacciones que se pretenden cambiar, en el bloque de “herramientas” se colocara solo la herramienta necesaria para hacer el reemplazo de la pieza (s), a manera de acortar el tiempo de reparación. Una vez definido esto prosigue a colocar el tiempo aproximado que le llevara al técnico hacer dicho trabajo y por último llenar el procedimiento paso a paso de lo que se realizara. (Ver anexo 7).



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

Requerimientos de Material:

Al igual que el anterior este documento es un listado de materiales que se encuentran registrados en el almacén y siempre debe haber refacciones disponibles en caso de imprevisto falla alguna en las máquinas. (Ver anexo 8). Constando de 7 columnas las cuales se describirán a continuación:

Nombre: Ahí se coloca el nombre respectivo de cada pieza.

Descripción: Se menciona algo característico de la pieza o refacción.

Existencia física actual: Se pone la cantidad de elementos que se encuentran en el almacén en ese momento.

Cantidad requerida/Cantidad a comprar: Es la que se necesita cuando se reemplace un componente, y en caso de que no haya en el almacén un repuesto aquí se agregara el número correspondiente a la cantidad requerida.

Precio unitario: Precio por unidad de cada elemento.

Precio Total: Es la suma de todos los elementos unitarios en esa fila-sección. Gracias a esto se lleva un control detallado involucrando precios y cantidades los cuales nos ayudaran a hacer los presupuestos correspondientes.

LUBRICACION

Expediente-carta lubricación:

Una vez, identificando las partes, piezas a lubricar en la maquinaria, haciéndose para cada máquina y los componentes correspondientes, para detallar sobre cómo se debe llenar este documento se describirán brevemente cada una de las columnas.

Fecha: Así detectar fácilmente en el calendario la siguiente hoja de lubricación que se llevara a cabo.

Sección: Solo si el lugar de trabajo está dividido en secciones, entonces se colocará la correspondiente.

Parte por lubricar: Es el nombre o descripción de la pieza que se debe lubricar.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

Lubricante: Especificar la marca del aceite y/o grasa que se debe utilizar para la respectiva lubricación de la pieza, también el número de viscosidad.

Frecuencia: Se indicará la frecuencia (tiempo) con la que se debe lubricar cada componente, para tener el historial de cuándo será la próxima lubricación.

Método: Mencionar con que instrumento se aplicara el aceite o grasa (aceitera, graser o de manera manual).

Tiempo: Establecer el tiempo aproximado que tardaría en realizarse la actividad esto con el objetivo de minimizar el tiempo muerto y proceder con la producción.

Cantidad: Se debe estimar la cantidad que será proporcionada para evitar derrames o por lo contrario una inadecuada lubricación a la maquinaria.

Responsable: Colocar el nombre de la persona quien realizara la lubricación de la máquina o componente, debe escribir su nombre completo para que no haya confusiones. (Ver anexo 9) y (Fig. 21).

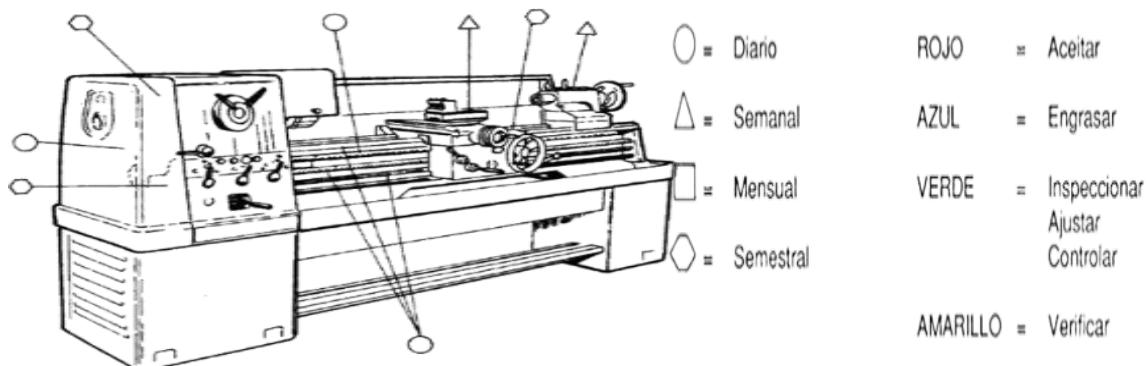


Figura 21. Guía de lubricación.

Inventario de materiales:

Este se realiza en el almacén, tomando en cuenta todas las refacciones o componentes que dentro de ella se encuentren, es indispensable que se lleve el control de los materiales para saber la cantidad que está disponible y poder utilizarlos en alguna ocasión que se requiera, estos inventarios reducen los tiempos muertos debido a que siempre se sabrá cuando se agota un material y pedirlo antes de que se requiera, otra función es la de reducir los costos por material faltante, podemos programar una compra por lotes más grandes y costos de fletes más económicos. Además, para poner un límite de stock mínimo con el cual se sabe que se puede hacer una última reparación de la maquinaria en caso de que sucediera un daño, pero cuando eso ocurre ya debe venir en camino la reposición del material.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

A continuación, algunos conceptos con las que se debe llenar la tabla del inventario (Ver anexo 10).

Artículo: Aquí se coloca el nombre del material que se trate.

Descripción: Clara concisa y certera, para evitar errores o confusión.

Fecha de entrega: (DD/MM/AAAA).

Cantidad: La cantidad que habrá después de ser recibido el material.

Proveedor: El nombre del proveedor para contactarlo rápidamente en caso de que alguna refacción o material estuviera dañado o no superara las especificaciones requeridas, o en el caso más habitual, para pedir más recursos.

Recibió: Nombre del responsable que atendió la llegada del material, con el objetivo de saber quién recibió el material.

ORDEN DE TRABAJO

Este documento la empresa le entrega a la persona que corresponda y que contiene una descripción pormenorizada del trabajo que debe llevar a cabo, se implementa para dar de una forma más formal un trabajo de mantenimiento a una máquina, de esta manera realizara la actividad sin más problemas a menos que haya un inconveniente de fuerza mayor. (Ver anexo 11).

Este formato contiene los siguientes parámetros:

Fecha de emisión: La fecha que corresponde poner en esta casilla el cuándo se extiende el expediente al trabajador que realizara la tarea, esta hoja debe entregarse al personal con una anticipación mínima de dos semanas, para que cuando se lleve a cabo el mantenimiento se prepare la máquina de remplazo de la maquina a reparar.

Institución: Nombre de la planta industrial en la que se hará la labor de mantenimiento.

Equipo: Se debe especificar que maquina es la que se dará mantenimiento.

Ubicación: Área en donde se encuentra la máquina (producción, calidad, etc.)

Código del equipo: Es el código que se le proporcione en el inventario general, este código es único para esa máquina.

Periodicidad: Indicara con qué frecuencia (tiempo) se le hace el mantenimiento a esa máquina.

Actividad por realizar: Que tipo de mantenimiento se hará (preventivo, correctivo)



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

Descripción del problema: Detallar la falla o los síntomas de la máquina

Recomendaciones de seguridad: Se agregan ciertas precauciones para el trabajador como ponerse gafas de protección, bata, guantes, zapatos de protección (casquillo) etc. Fecha a realizar el mantenimiento: (DD/MM/AAAA).

Refacción: Tipo de refacción que se utilizara al reemplazar la pieza si lo requiere o lubricante que se vaya a utilizar.

Cantidad: Que cantidad de refacciones o lubricantes que se vaya a requerir para el mantenimiento.

Máquina /herramienta: Es la herramienta que se va a utilizar para desarmar los equipos, pueden ser llaves, gatos hidráulicos, pinzas, etc.

Servicios: Tareas que se requiera hacer a la máquina, especificando los puntos en donde se le aplicara dicho mantenimiento, pueden ser varias tareas.

Como se realizó el mantenimiento: Se plantean cuatro opciones: plenamente atendido, provisional, re-servicio, no atendido, aquí se debe tachar con una "X" la opción dependiendo lo que se realizó.

Plazo realizado: En este punto se debe especificar con una "X" si el trabajo se realizó en el plazo indicado o fuera de plazo esto se corrobora con la fecha de inicio de mantenimiento.

Inicio del mantenimiento: Colocar la fecha y hora que comienza a hacer el mantenimiento (DD/MM/AAAA).

Fin del mantenimiento: La fecha y hora que termina de a hacer el mantenimiento (DD/MM/AAAA).

CHECKLIST

Listas de Control/Checklist u Hojas de Verificación:

Son formatos creados para realizar actividades repetitivas, controlar el cumplimiento de una lista de requisitos o recolectar datos ordenadamente y de forma sistemática. Comprobaciones de actividades o productos asegurándose de que el trabajador o inspector no se olvida de nada importante. (Ver Anexo 12).

Usos principales de los checklist:



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

- Realización de inspecciones donde se debe dejar constancia de cuáles han sido los puntos inspeccionados.
- Verificar o examinar artículos.
- Examinar o analizar la localización de defectos.
- Verificar las causas de los defectos.
- Verificación y análisis de operaciones.
- Recopilar datos para su futuro análisis.
- Realización de actividades en las que es importante que no se olvide ningún paso.

Consideraciones para realizar el mantenimiento:

Durante el diseño del Plan de Mantenimiento, deben tenerse en cuenta dos consideraciones muy importantes que afectan a algunos equipos en particular. En primer lugar, algunos equipos están sometidos a normativas legales que regulan su mantenimiento, obligando a que se realicen en ellos determinadas actividades con una periodicidad establecida.

En segundo lugar, algunas de las actividades de mantenimiento no podemos realizarlas con el equipo habitual de mantenimiento (sea propio o contratado) pues se requiere de conocimientos y/o medios específicos que solo están en manos del fabricante, distribuidor o de un especialista en el equipo.

Estos dos aspectos deben ser valorados cuando tratamos de determinar el modelo de mantenimiento que debemos aplicar a un equipo.

Proceso de ejecución para lubricar una máquina:

Operaciones:

1. Localizar la máquina a lubricar.
 - Identificar código o número de la máquina.
2. Revisar la tarjeta de guía (Figura 21).
 - Revisar puntos a lubricar.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

- Revisar frecuencia de lubricación.
 - Revisar lubricante a aplicar.
 - Revisar modos de aplicación.
3. Preparar material.
- Seleccionar lubricantes (aceites, grasas).
 - Seleccionar equipo de lubricación (grasera, inyectores).
 - Seleccionar herramientas de trabajo (llaves, desatornilladores).
 - Seleccionar elementos de trabajo (estopa, bayetillas, trapo húmedo, aceite, detergente).
4. Aplicar lubricante.
- Revisar el estado de aceiteras y grasas
 - Aplicar aceite o grasa dependiendo lo especificado en la tarjeta de guía
5. Cambiar aceite.
- A) Drenar deposito
- Colocar recipiente para recoger el aceite.
 - Retirar tapón del drenaje.
 - Colocar tapón de drenaje.
- B) Lavar deposito
- Aplicar aceite detergente.
 - Encender brevemente la máquina.
 - Apagar la máquina.
 - Retirar el tapón de drenaje.
 - Drenar el aceite detergente.
 - Colocar tapón de drenaje.
- C) Aplicar aceite
- Retirar tapa de entrada.
 - Aplicar aceite nuevo hasta el nivel de referencia.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

- Colocar la tapa de entrada.
 - Encender la máquina.
 - Verificar el nivel.
6. Observar fugas.
7. Retirar grasa (si es necesario).
- Retire la carcasa de protección.
 - Retirar grasa de los mecanismos.
8. Limpiar mecanismos.
- Limpiar mecanismos (en algunos casos retirar engranajes para mayor limpieza).
 - Aplicar grasa (inyectada, untada según mecanismo).
 - Colocar carcasa de protección.
 - Verificar funcionamiento de la máquina (ruidos, temperatura).

Lubricantes:

Lubricantes adecuados y recomendados para tornos;

Lubricantes			
No.	Ubicación	Marca	Lubricantes
1	Aceite Caja de avance, caja Norton.	Quaker stateEsso Shell Mobil	SAE 90 Esso lube 20w50Helix 20w50 Delbac 15w50
2	Puntos de lubricación externa	Esso Shell Mobil	Extra motor oil 3 Tonna V 68Mobil oil
3	Punto de engrase	Esso Shell Mobil	Andok multipurpose Alvania grease Mobil grease
4	Refrigerante	Shell	Brumoll SP

Tabla 4. Lubricantes.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

Los aceites, grasas y refrigerantes anteriormente mencionados son para lubricar guías, bancadas y otros puntos de máquina-herramientas, ya que poseen una excelente adhesividad, protección anti-desgaste, anticorrosiva y lubricación en cualquier condición de carga, velocidad, temperatura, avance y precisión. También pueden utilizarse como lubricantes de engranajes abiertos y cerrados, reductores de todo tipo, cajas de velocidad, como aceite de múltiple uso para lubricación industrial, textil y en todos los casos donde se requiera de un aceite adherente.

Estos lubricantes son los más recomendados por los fabricantes de tornos debido a las propiedades que estos tienen, y comercialmente son los más accesibles ya que existe una gran cantidad de establecimientos que manejan estas marcas de lubricantes.

Recomendaciones; mecánicas, de seguridad etc.:

Es importante que por parte de la empresa se impartan cursos de seguridad al momento de ejercer el mantenimiento y así sus operarios o trabajadores estén con el conocimiento idóneo para así evitar futuros accidentes y fallas de la maquinaria ya que se deben considerar muchos aspectos, es por ello la importancia, los cuales nos ayudaran a disminuir ciertas negligencias de los operarios, a continuación, se mencionaran algunas:

- 1.- Crear un área de mantenimiento en la empresa con personal para que esta se encargue de realizar esta labor.
- 2.- No utilizar ropa holgada, pulseras, cadenas, relojes mientras se trabaja y siempre se debe utilizar gafas protectoras para evitar que las rebabas dañen los ojos.
- 3.- En el torno no es adecuado acercar demasiado las manos al plato cuando este girando, porque un movimiento en falso y puede golpear o fracturar los dedos de la mano.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

- 4.- Corroborar que el ensamblaje de las piezas cumpla con las tolerancias y excentricidades especificadas.
- 5.- Limpiar las máquinas después de cada jornada de trabajo para evitar que se pegue la rebaba en las máquinas y en consecuencia se desgasten más rápido.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

CONCLUSIONES

Al realizar este trabajo, como se menciona en los objetivos al inicio, es que se pretende con el manual es informar a los operadores y a los técnicos de principios en temas seguridad, operación y mantenimiento de manera ordenada y más sencilla, para evitar los tiempos muertos que son el peor enemigo de las empresas productoras por el dinero perdido.

Hacer saber que, si es factible realizar esta labor con ayuda de este manual, generando un mantenimiento preventivo, donde no se pretende llegar a realizar un mantenimiento correctivo, aunque es posible que ocurra, también dando alternativas para que este sea lo menos dañino y más satisfactorio en cuestiones de dinero, tiempo etc., el mantenimiento correctivo se disminuirá casi por completo si se siguen las recomendaciones y las frecuencias especificadas.

Se intenta abarcar toda la información posible de las máquinas para el mejor entendimiento de los técnicos que realicen las tareas de mantenimiento. Con toda intención de brindar apoyo al operador, evitándose muchos accidentes, debido a que se mencionan muchas normas e instrucciones de seguridad y mantener una zona de trabajo de calidad, tranquilidad y seguridad. Llamarla “cero” accidentes.

Al llevar a cabo todo, no solo ayuda al área de producción en cuanto a la maquinaria, sino que también a la empresa, si manejamos esta misma idea de una organización, se mejora la calidad del trabajo del empleado y generando beneficios a la empresa.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

RECOMENDACIONES

Algunas recomendaciones que podrían tener un impacto positivo en el desempeño y contribuyan a alcanzar la visión a la que el área y empresa aspira:

- A. Inspeccionar, analizar los procesos de mantenimiento existentes, para sustituir o mejorar acciones dentro de los procesos.
- B. Capacitaciones internas que ayuden al llenado de formatos y enfatice la responsabilidad como trabajador de mantenimiento.
- C. Planificar y gestionar los procesos de mantenimiento, considerando las implementaciones como lo son los formatos antes, durante y después de un mantenimiento, siendo estos fáciles de hacer y entender.
- D. Capacitaciones externas con especialistas de mantenimiento en máquinas (proveedores).



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

COMPETENCIAS DESARROLLADAS

Competencias Lingüísticas;

El uso eficiente del lenguaje para comunicarnos, tanto de forma oral, escrita y audiovisual, es de gran importancia, ya que sin la comunicación correcta podría llevar a la pérdida, tiempo, económicamente, hasta vidas humanas.

Competencias Analíticas;

Se centra en la evolución de la tecnología y de la informática. Involucran el uso de mecanismos digitales y electrónicos para la obtención de conocimientos y la resolución de conflictos, actualizar protocolos para una mejora en comunión. Como un ejemplo de este se utilizan el internet con fines informativos y didácticos, además de los cursos u otros elementos que permiten se realicen las actividades digitales, amenizar actividades, sin perder el profesionalismo.

Competencia en la interacción y conocimiento con el mundo laboral;

En este grupo de competencias se desarrollan aquellas que permiten diferenciar el ámbito teórico al práctico, laboral de los demás, entendiendo y relacionando las actividades vistas en lo teórico.

Competencia social y ciudadana;

Determinan nuestro tipo de comportamiento en la sociedad. También, abarca la identificación de conductas, referencias profesionales hacia con el compañerismo.

Competencia Autonomía e iniciativa personal;

En las aptitudes que contamos y desarrollamos, saberlas aplicar y con el uso de una técnica o metodología nos permita obtener nuevos conocimientos, al mismo tiempo guarda una estrecha relación con los procesos de un líder, el tomar decisiones, planificar y ejecutar proyectos desde su punto de vista y preferencias.

Abarca una serie de valores dentro de la asignatura de lo personal como lo es el autoconocimiento; identificación, establecimiento de matriz, ideas y logros de objetivos; aprender de los errores cometidos para la superación de situaciones no deseadas.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

FUENTES DE INFORMACION

Referencias bibliográficas:

- R. L. Timings. Tecnología de la fabricación: procesos y materiales del taller. México, D.F. 2001, Alfaomega.
- E. Paul DeGarmo. Materiales y procesos de fabricación 2 ed. Barcelona 1988, Reverté.
- Heinrich Gerling. Alrededor de máquinas y herramientas. Barcelona 2000, Reverté.
- S. Kalpakjian, S. R. Schmid. Manufactura, Ingeniería y Tecnología. 5ª Edición 2008, PEARSON.
- Donald R. Askeland. Ciencia e ingeniería de los materiales. México: 4ª edición 2004, Internacional Thomson Editores.
- Patxi Aldabaldetrecu. Máquinas y hombres. España 2000, Fundación Museo de Máquina Herramienta, Elgóibar, Guipúzcoa.

Ligas/Links:

- <http://www.mantenimientomundial.com/sites/libro/Lourival/cap3b.asp>.
- <http://www.monografias.com/mantenimiento/mantenimiento-industrial.shtml>.
- <http://mantenimientoindustrial.wikispaces.com/Tipos+de+mantenimiento>.
- <http://industriamaquinas.com./reparacion-y-mantenimiento-de-maquinas-herramientas-iid-35061109>.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

CAPÍTULO IV.

ANEXOS

Anexo 1 Tipos de torno



Paralelo



Copiador



Revolver



Automático



Vertical



CNC



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

Anexo 2

FICHA TECNICA		EQUIPO:		CODIGO DE EQUIPO:	
		INFRAESTRUCTURA:	(1)	(2)	
EMPRESA:		FECHA DE ELABORACION:		RESPONSABLE:	
(3)		(4)		(5)	
NOMBRE:	(6)	UBICACIÓN:		(14)	
DESCRIPCION:	(7)	FECHA DE COMPRA:		(15)	
TIPO:	(8)	FECHA DE INSTALACION:		(16)	
MODELO:	(9)	COSTO DE ADQUISICION:		(17)	
No. DE SERIE:	(10)				
AÑO DE FABRICACION:	(11)	VENCIMIENTO DE GARANTIA:		(18)	
FABRICANTE:	(12)	CONTRATO DE MANTENIMIENTO:		(19)	
TELEFONO(S):	(13)				
DOCUMENTACION TECNICA					
CONTIENE:	SI	NO	ESPECIFICACIONES		
MANUAL DE OPERACIONES:	(20)		VOLTAJE:	(21)	
MANUAL DE MANTENIMIENTO:		(20)	AMPERAJE:	(21)	
MANUAL DE REPUESTOS:	(20)				
PLANOS ELECTRICOS:		(20)			
PLANOS MECANICOS:	(20)				

_____ (22) Elaborado por: _____ Firma (22)	_____ (23) Vo. Bo. _____ Firma (23)
---	--



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

INSTRUCTIVO PARA LLENAR EL FORMATO: FICHA TECNICA		
OBJETIVO: Definir la operación a realizar de manera concisa, priorizando la formalidad.		
No.	CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
1	Nombre de infraestructura	Nombre completo de la herramienta en cuestión
2	Código de equipo	Número de código de la maquina
3	Empresa	Nombre de la empresa donde se elabora
4	Fecha de elaboración	Colocar el día, mes de elaboración
5	Responsable	Nombre del encargado del área
6	Nombre	Nombre del operador
7	Descripción	Definir brevemente la acción a realizar
8	Tipo	Tipo de máquina herramienta a laburar
9	Modelo	Modelo de máquina herramienta
10	No. De serie	Numero de máquina de fabrica
11	Año de fabricación	Año de fabricada
12	Fabricante	Nombre de empresa que la fabrico
13	Teléfono	Número de teléfono donde fue comprada
14	Ubicación	Lugar donde se consiguió la herramienta
15	Fecha de compra	Colocar día, mes, y año de compra
16	Fecha de instalación	Colocar día, mes, y año de instalación
17	Costo de adquisición	Colocar día, mes, y año de adquisición
18	Vencimiento de garantía	Colocar día, mes, y año de vencimiento de garantía
19	Contrato de mantenimiento	Colocar día, mes, y año de elaboración de contrato y su vencimiento
20	Documentación Técnica	Colocar en cada apartado correspondiente un SI o un NO, dado su circunstancia
21	Especificaciones	Colocar mediciones, voltaje y amperaje en las que se maneja la máquina herramienta
22	Elaborado por	Nombre y firma quien desarrolló la ficha técnica
23	Avalado por	Nombre y firma quien avala la ficha técnica



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

Anexo 3

INVENTARIO GENERAL DE LOS EQUIPOS

NOMBRE DEL TALLER:

CODIGO DE EQUIPO	DESCRIPCION	UBICACIÓN	CONDICION GENERAL
Torno Convencional	roscado de material	Area #1	Correcta
Torno Convencional	Cilindrado	Area #1	//
Torno Convencional	roscado de material	Area #1	//
Fresadora	refrentado	Area #2	//
Torno Convencional	Cilindrado	Area #2	//
Fresadora	refrentado	Area #1	//
Torno Convencional	Cilindrado	Area #2	//
Torno Convencional	roscado de material	Area #2	//
<u>Rafael Sakliver</u> Elaborado por: <u>Ra</u> Firma		<u>Mantto</u> Vo. Bo. <u>Py</u> Firma	



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

Anexo 4

LISTADO GENERAL DE PARTES Y CARACTERISTICAS PRINCIPALES						No. (1)	
FECHA:	(2)	NOMBRE DEL EQUIPO:	(3)				
SECCION:	(4)	UBICACIÓN DEL EQUIPO:	(5)	CODIGO DEL EQUIPO:	(6)		
N o.	DESCRIPCION GENERAL	MATERIAL	CODIGO/REFERENCIA	CANTIDAD	DIMENSIONES (m)		
1	(7)	(8)	(9)	(10)	LRG (11)	ALT	ANCH
2					LRG	ALT (11)	ANCH
3					LRG	ALT	ANCH (11)
4					LRG	ALT	ANCH
5					LRG	ALT	ANCH
6					LRG	ALT	ANCH
7					LRG	ALT	ANCH
8					LRG	ALT	ANCH
9					LRG	ALT	ANCH
10					LRG	ALT	ANCH
OBSERVACIONES(14)							
Elaborado por: (15) Firma (15)				Vo. Bo. (16) Firma (16)			



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

INSTRUCTIVO PARA LLENAR EL FORMATO: LISTADO GENERAL DE PARTES Y CARACTERISTICAS PRINCIPALES

OBJETIVO: Definir la operación a realizar de manera concisa, priorizando la formalidad.

No.	CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
1	No.	Numero de formato elaborado
2	Fecha	Colocar día, mes, y año de elaboración
3	Nombre del equipo	Nombre la máquina herramienta que hacemos énfasis
4	Sección	Seccion del área donde se encuentra la máquina
5	Ubicación del equipo	Ubicación exacta, nave, sección, etc.
6	Código del equipo	Código de maquina establecido por el área
7	Descripción general	Acción por elaborar en este formato
8	Material	Nombre del producto, material adquirido
9	Código/Referencia	Referencia dada al material
10	Cantidad	No. De material nuevo en almacén
11	Dimensiones (m)	Colocar dichas características según lo pida el material
12	Observaciones	En caso de que haya anomalías, ponerlas en esta sección
13	Elaborado por	Nombre y firma de quien elabora este formato
14	Avalado por	Nombre y firmade quien avalo este formato



Anexo 5

OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

PLAN MAESTRO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO , REGISTRO Y CONTROL					No.	
NOMBRE :	CODIGO	UBICACIÓN				
Rafael Saldivar	M-05	Area #2	#3			
Actividades	Aplicación					
	Diario	Semanal	Mensual	Trimestral	Semestral	Anual
Inspección Visual (Ruidos y Vibraciones)	X					
Limpieza de maquina (Quitar rebaba)	X					
Comprobación de niveles de aceite	X					
Calibración de posición			X			
Comprobación de Seta/Paro de emergencia			X			
Limpieza del deposito de Aceite					X	
Revisión Completa del Cableado					X	
Reparación de Todas las averías / problemas						X
Rafael Saldivar Elaborado por: [Firma] Firma		Mantto. [Firma] Vo. Bo. Firma				



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

Anexo 6

MAPA DE SEGURIDAD DEL EQUIPO					No.(1)
NOMBRE:	(2)	SERIE:	(3)	DEPENDENCIA:	(4)
FECHA:	(5)	MARCA:	(6)	CODIGO:	(7)

PUNTOS DE RIESGO		RIESGO OCUPACIONAL		ELEMENTOS DE PROTECCION
		SI	NO	
1	(8)	(9,10)		
2			(9,10)	
3				(11)
4				
5				
6				
7				
8				
9				

Elaborado por: (11)

Vo. Bo. (12)

Firma (11)

Firma (12)



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

INSTRUCTIVO PARA LLENAR EL FORMATO: MAPA DE SEGURIDAD DEL EQUIPO		
OBJETIVO: Definir la operación a realizar de manera concisa, priorizando la formalidad.		
No.	CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
1	No.	Numero de elaboración de formato elaborado
2	Nombre	Nombre del área seccionada
3	Serie	Numero de serie de máquina, nave, sección
4	Dependencia	Colocar el nombre de dependencia de los equipos
5	Fecha	Colocar día, mes, y año de elaboración de formato
6	Marca	Marca de equipo de seguridad, quien la fabrico
7	Código	Código establecido en fabrica
8	Puntos de riesgo	Seccionar sus puntos de riesgo de la herramienta colocando un SI o un NO
9	Riesgo ocupacional	Comúnmente donde podría haber el riesgo en su uso colocando un SI o un NO
10	Elementos de protección	Equipo de seguridad establecido
11	Elaborado por	Nombre y firma de quien laboro el formato
12	Avalado por	Nombre y firma de quien avalo el formato



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

Anexo 7

PROCEDIMIENTO DE REPARACION Y CAMBIO DE PARTES				No.(1)
NOMBRE DEL EQUIPO:		(2)	MARCA:	(3)
SERIE:		(4)	CODIGO:	(5)
NUMERO	PIEZA	HERRAMIENTA(S)	TIEMPO ESTIMADO	
(6)	(7)	(8)	(9)	
FOTO DE LA PIEZA (10)			ESPECIFICACION CONCISA DEL CAMBIO DE EQUIPO: (11)	
OBSERVACIONES: (12)				
Elaborado por: (13) Firma (13) Vo. Bo. (14) Firma (14)				



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

INSTRUCTIVO PARA LLENAR EL FORMATO: PROCEDIMIENTO DE REPARACION Y CAMBIO DE PARTES

OBJETIVO: Definir la operación a realizar de manera concisa, priorizando la formalidad.		
No.	CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
1	No.	Numero de formato a elaborar
2	Nombre del equipo	Nombre del equipo a reparar
3	Marca	Marca del equipo averiado
4	Serie	Colocar el numero de serie predeterminado de fabrica
5	Código	Código predeterminado por el área
6	Numero	Numero de equipo dentro del almacén
7	Pieza	Colocar si es una pieza que cambiar
8	Herramientas	Colocar si es una herramienta que cambiar
9	Tiempo estimado	Calcular el tiempo para la elaboración del mantenimiento
10	Foto de la pieza	Foto de la pieza a sustituir
11	Especificación	Definir una síntesis del mantenimiento dado
12	Observaciones	Si hubo averías, contratiempo, colocarlas
13	Elaborado por	Nombre y firma quien elaboro dicho trabajo
14	Avalado por	Nombre y firma quien avalo el mantenimiento



PLAN DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES Y REPUESTOS						
NOMBRE (1)	DESCRIPCION (2)	EXISTENCIA ACTUA L (3)	CANTIDAD REQUERIDA (4)	CANTIDAD A COMPRAR (5)	PRECIO UNITARIO (6)	PRECIO TOTAL (7)
Elaborado por: (8) Firma(8)				Vo. Bo.(9) Firma(9)		



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

INSTRUCTIVO PARA LLENAR EL FORMATO: PLAN DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES Y REPUESTOS

OBJETIVO: Definir la operación a realizar de manera concisa, priorizando la formalidad.

No.	CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
1	Nombre	Nombre del material a requerir
2	Descripción	Breve síntesis de acción a realizar
3	Existencia actual	Numero de herramienta que queda en almacén
4	Cantidad requerida	Numero de herramientas a usar
5	Cantidad por comprar	Numero de herramientas a obtener
6	Precio unitario	Precio del producto por unidad
7	Precio total	Precio del producto en su totalidad
8	Elaborado por	Nombre y firma de quien elaboro dicho plan
9	Avalado por	Nombre y firma de quien avalo dicho plan



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

Anexo 9

CARTA DE LUBRICACION							No.
FECHA:	8-Dic.-23	DESCRIPCION DEL EQUIPO:	Cambios de Aceite/Lubrica.				
SECCION:	Zona. A	UBICACIÓN DEL EQUIPO:	Area #1	CODIGO DEL EQUIPO:	M-04		

No.	PARTES A LUBRICAR	LUBRICANTE	FRECUENCIA	METODO	TIEMPO	CANTIDAD	RESPONSABLE
1	Cajas de avance	SAE 90	Semestral	manual	—	—	Rafael S.
2	Caja Norton	Esso Lube	Semestral	manual	—	—	"
3	Contrapunto	Esso Lube	Semanal	manual	—	—	"
4	Barra de cilindrado	Esso Lube	Diario	manual	—	—	"
5	Husillo sin fin	Esso Lube	Diario	manual	—	—	"
6	Carros	SAE 90	Semanal	manual	—	—	"
7							
8							
9							
10							
11							
12							

OBSERVACIONES:

Rafael Saldivar

Elaborado por:

[Firma]

Firma

Mantto.

Vo. Bo.

[Firma]

Firma

[illegible]**Firma(9)**



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

INSTRUCTIVO PARA LLENAR EL FORMATO: INVENTARIO DE MATERIALES		
OBJETIVO: Definir la operación a realizar de manera concisa, priorizando la formalidad.		
No.	CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
1	No.	No. De formato realizado
2	Artículo	Nombre del artículo, material existente
3	Descripción	Breve síntesis de la acción a realizar
4	Fecha de entrega	Colocar, día, mes y año de elaboración del formato
5	Cantidad	Numero de cantidad requerida de material
6	Proveedor	Nombre de empresa responsable en proveer
7	Recibió	Nombre de quien recibe dichos materiales a su llegada al área
8	Elaborado por	Nombre y firma de quien elabora dicho formato
9	Avalado por	Nombre y firma de quien avala dicho formato



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

Anexo 11

ORDEN DE TRABAJO							
QUIEN REALIZA:	(1)			FECHA DE EMISION:	(2)		
INSTITUCION:	(3)			ACTIVIDAD A REALIZAR:	(4)		
EQUIPO:	(5)			SECTOR:	(6)		
UBICACIÓN:	(7)		DESCRIPCION DEL PROBLEMA(8)				
PERIODICIDAD:	(9)						
RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD:	(10)						
FECHA A REALIZAR EL MANTENIMIENTO:	(11)						
REFACCION:	(12)		SERVICIO(S)(13)				
CANTIDAD:	(14)						
MAQUINA/HERRAMIENTA(15)							
OBSERVACIONES(16)							
COMO SE REALIZO EL MANTENIMIENTO (17)					PLAZO REALIZADO (17)		
PLENAMENTE ATENDIDO []	PROVISIONAL []		RESERVICIO []		NO ATENDIDO []		PLAZO INDICADO []
FUERA DE PLAZO []							
INICIO DE MANTENIMIENTO (18)				TERMINO DE MANTENIMIENTO			
FECHA:		HORA:		FECHA:		HORA:	
Elaborado por:(19) Firma(19)				Vo. Bo.(20) Firma(20)			



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

INSTRUCTIVO PARA LLENAR EL FORMATO: ORDEN DE TRABAJO		
OBJETIVO: Definir la operación a realizar de manera concisa, priorizando la formalidad.		
No.	CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
1	Quien realiza	Nombre de quien elabora dicho formato
2	Fecha de emisión	Colocar, día, mes y año de elaboración de dicho formato
3	Institución	Nombre de la empresa correspondiente
4	Actividad por realizar	Breve descripción de la acción a realizar
5	Equipo	Nombre del equipo a quien se le dará mantenimiento
6	Sector	Nombrar a que zona pertenece dicha maquina
7	Ubicación	Ubicar el numero de nave donde se encuentra la maquina
8	Descripción	Breve síntesis de la avería
9	Periodicidad	Colocar el tiempo recurrente del problema
10	Recomendaciones	Procesos por seguir para que no vuelva a ocurrir regularmente
11	Fecha a realizar el mantenimiento	Colocar día, mes y año de elaboración de dicho mantenimiento
12	Refacción	Colocar el nombre de la refacción(es) a sustituir
13	Servicio	Nombrar la acción a realizar en la maquina
14	Cantidad	Numerar el aproximado de materiales a sustituir
15	Máquina/herramienta	Nombrar el equipo a usar el su mantenimiento
16	Observaciones	Colocar si se encuentran mas averías durante su laburo
17	Como se realizo y plazo del mantenimiento	Breve descripción del proceso si se realizó sobre un plan o no, y su plazo durante su acción
18	Inicio y termino de mantenimiento	Indicar el inicio y termino, en cuestión de tiempo
19	Elaborado por	Nombre y firma quien realizo dicha orden de trabajo
20	Avalado por	Nombre y firma de quien avalo dicha orden de trabajo



Anexo 12

OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

CHECK LIST DE VERIFICACION						
Fecha:	16-NOV-23	TURNO:	Nocturno	HORA:	21:00	hoja 1 de 1
MAQUINA:	#2	TORNO MECANICO CONVENCIONAL		UBICACIÓN DE EQUIPO: Área de producción		
No.	ACTIVIDAD	CUMPLE		Observaciones		
		Si	No			
1	El cable de corriente del motor tiene averías		X			
2	El botón de encendido funciona	X				
3	El botón de apagado funciona	X				
4	Las palancas de velocidades se mueven libremente	X				
5	Las garras del plato cierran correctamente con la llave	X				
6	El plato gira con suavidad	X				
7	El portaherramientas sujeta bien el butil	X				
8	Las guías están lubricadas	X				
9	Las manivelas de desplazamiento transversal y longitudinal se traban		X			
10	El contrapunto se desliza adecuadamente sobre las guías	X				
11	La bancada está limpia (sin rebabas ni aceite)	X				
12	funciona el freno del carro principal	X				
13	funciona el freno del carro de contrapunto	X	X			
14	El motor eléctrico hace algún ruido extraño		X			
15	Las bandas tienen cuarteaduras		X			
16	El eje de la polea hace ruido o zumba		X			
17	El husillo del plato hace ruido extraño		X			
18	Los cables de la caja de control eléctrico están dañados		X			
19	El área de trabajo está limpia y sin obstáculos	X				

Rafael Saldivar
Elaborado por:

Firma

Mantto
Vp. Bp.

Firma



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

Anexo 13 Cableado - Caja de alimentación



Anexo 14 Torno





OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

GLOSARIO

Además de términos comunes en el mecanizado, encontramos otros tipos de operaciones como lo son él; (Taladrado - Alesado), (Tarrajado - Machuelado), (Moletado):

Alesado–Taladrado:

Los trabajos de alesado, corte de roscas y escariado que se hacen en torno comienzan generalmente con la localización y el taladrado de un agujero. Alesado es el proceso de agrandar y perfeccionar un agujero existente o uno taladrado. Para hacer el alesado, el agujero taladrado puede ser de 1/32 a 1/16 de pulgada menor que el diámetro terminado, dependiendo de la situación, este taladrado inicial se puede hacer con broca o escariadora.



Figura 22. Taladro en Torno.

Bancada:

Sirve de soporte para las otras unidades del torno. En la parte superior lleva unas guías por las que se desplaza el cabezal móvil o contrapunto y el carro principal. Esta parte constituye la superficie de apoyo y la columna vertebral de un torno, su rigidez y alineación afectan la precisión de las partes maquinadas en el torno. La bancada puede ser escotada o entera, según las guías tengan o no un hueco llamado escote, cuyo objeto principal es permitir el torneado de piezas de mayor diámetro. Este escote se cubre con un puente cuando no se requiere el volteo adicional.

Encima de la bancada se encuentran las guías prismáticas, las cuales consisten generalmente en dos “V” invertidas y dos superficies planas de apoyo. Las guías de los tornos son piezas maquinadas con gran exactitud por rectificado. Cuando las guías están desgastadas o tienen algún daño, se afecta la precisión de las piezas maquinadas y el torno pierde su valor.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

Cabezal:

Está fijo en el lado izquierdo de la bancada del torno y en él van montados generalmente los órganos encargados de transmitir el movimiento del motor al eje. Contiene el husillo que se encuentra sostenido por rodamientos en sus extremos y mueve los diversos dispositivos de sujeción de la pieza de trabajo; es hueco para hacer pasar por él las piezas de trabajo largas y esbeltas.

Cabezal fijo:

Contiene los engranajes o poleas que impulsan la pieza de trabajo y las unidades de avance. Incluye el motor, el husillo, el selector de velocidad, el selector de unidad de avance y el selector de sentido de avance. Además, sirve para soporte y rotación de la pieza de trabajo que se apoya en el husillo.

Cabezal giratorio o Chuck:

Su función es sujetar la pieza a mecanizar. Hay varios tipos, como el chuck independiente de cuatro mordazas o el universal, mayoritariamente empleado en el taller mecánico, al igual que hay chucks magnéticos y de tres y seis mordazas.

Caja Norton:

Para cambio rápido de velocidad, es el elemento de unión que transmite la potencia entre el husillo y el carro. Accionando las palancas de cambio de velocidad de esta caja, se pueden seleccionar los diferentes avances conectando en diferentes configuraciones los engranajes a las correas de transmisión de movimiento. La placa indicadora que tiene la caja de engranajes para cambio de velocidad, indica el avance en milésimas de pulgada, o en hilos por pulgada para las posiciones de la palanca.



Figura 23. Caja Norton.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

Carro móvil o portátil:

Consta del carro principal, que produce los movimientos de la herramienta en dirección axial y del carro transversal, que se desliza transversalmente sobre el carro principal en dirección radial. En los tornos paralelos hay además un carro superior orientable, formado a su vez por tres piezas: la base, el charriot y la torreta portaherramientas, su base está apoyada sobre una plataforma giratoria para orientarlo en cualquier dirección.

Carro Auxiliar:

Este carro va montado sobre el carro transversal y puede ser girado a cualquier ángulo horizontal respecto al eje del torno para maquinar biseles y conos. El carro auxiliar sólo puede moverse manualmente girando la manivela de tornillo para su avance. El buril o herramienta cortante se sujeta en la torreta para la herramienta que está situada sobre el carro auxiliar.

Carro Principal:

Es el también llamado carro longitudinal. Este se desliza sobre la parte superior de las guías de la bancada.

Carro Transversal:

Se mueve perpendicularmente al eje del torno en forma manual, girando la manivela de avance transversal o embragando la palanca de avance transversal automático.

Contrapunto:

Es el elemento que se utiliza para servir de apoyo y para poder colocar las piezas que son torneadas entre puntos, así como otros elementos tales como porta broca o broca para hacer taladros en el centro de los ejes. Este contrapunto puede moverse y fijarse en diversas posiciones a lo largo de la bancada, también, para soportar el otro extremo de la pieza de trabajo durante el maquinado, se ubica en el cabezal móvil a la derecha del torno, que se desliza sobre las guías y puede fijarse en cualquier posición a lo largo de la bancada. Tiene un husillo deslizante mediante una manivela y cuya posición se fija con una palanca.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

Delantal:

Es la parte del carro que da hacia abajo, frente al operador. Contiene los engranajes y los embragues de avance que transmiten el movimiento del tornillo patrón y de la barra de cilindrar carro longitudinal y transversal.



Figura 24. Delantal.

El carro entero puede moverse a lo largo de la bancada del torno en forma manual, dando vuelta a la manivela, o en forma automática, embragando los controles de avance automático en el delantal. Una vez en posición, puede fijarse el carro a la bancada apretando el tornillo de fijación correspondiente. Sujeto al delantal se tiene también el reloj para corte de roscas, el cual indica el momento exacto en el que deben embragarse y desembragarse las medias tuercas al estar cortando roscas.

Machuelado -Tarrajado:

El tarrajado y machuelado en una pieza de trabajo montada en un mandril es un medio rápido y exacto para producir roscas externas e internas respectivamente, consistiendo en hacer pasar la pieza de trabajo por una herramienta llamada tarraja que tiene gravada una rosca de determinado paso y diámetro en su interior; para que esta tome en su contorno la forma deseada y así conformar roscas externas. El machuelado sirve para hacer roscas internas, enfrentando la pieza de trabajo al machuelo con el paso y diámetro deseado, para que este quede impreso en el interior de la pieza.



Figura 25. Machuelos.



OPERACION Y MANTENIMIENTO EN TORNO INDUSTRIAL

Moleteado:

Un moleteado es una impresión resaltada sobre la superficie de una pieza de trabajo que se produce por medio de dos rodillos templados, que tienen en altorrelieve rayas inclinadas que dejan en la pieza una impresión en cruz. Se usa para mejorar el acabado de una parte y para proporcionar una buena superficie de agarre, como en palancas y mangos de herramientas. El moleteado recto se emplea para aumentar el tamaño de una parte para hacer ajustes de presión en aplicaciones de servicio ligero.



Figura 26. Moleteador.

Torreta Portaherramientas

Ubicada sobre el carro auxiliar permite montar varias herramientas en la misma operación de torneado y girarla para determinar el ángulo de incidencia en el material.



Figura 27. Portaherramientas.