



UNIVERSIDAD VERACRUZANA

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

INGENIERÍA MECÁNICA



MANUAL DE MANTENIMIENTO, SEGURIDAD E HIEIGENE

LABORATORIO DE TRIBOLOGÍA

DR. ANDRÉS LÓPEZ VELAZQUEZ

RESPONSABLE DEL
LABORATORIO DE TRIBOLOGÍA

XALAPA ENRÍQUEZ, VER.

De conformidad con las disposiciones aplicables en materia de seguridad e higiene en el trabajo, El Laboratorio de Tribología de la Universidad Veracruzana, presenta el "Manual de Mantenimiento, Seguridad e Higiene del Laboratorio de Tribología", en el cual se establecen lineamientos generales para salvaguardar el bienestar físico de los estudiantes u operarios de las maquinas con las que cuenta el Laboratorio.

Este manual tiene como objetivo proteger a los estudiantes, maestros y todo aquel personal que esté adjunto al Laboratorio y lo ocupe, de los riesgos que conlleva utilizar los aparatos y máquinas con los que cuenta el Laboratorio de Tribología de la Universidad Veracruzana, así como el cuidado y mantenimiento que cada uno de los aparatos.

En este documentos se redactarán los riesgos, el mantenimiento y el equipo de protección de cada uno de los siguientes aparatos:

- Balanza analítica
- Microscopio metalográfico
- Viscosímetro
- Rugosímetro
- Analizador de aceite
- Tribómetro electro-neumático
- Máquina Timken
- Parrilla Eléctrica.
- Pulidora Metalográfica
- Prensa Hidráulica

Cabe mencionar que dentro de los lineamientos que se deben de tomar en cuenta en cada uno de los aparatos, debemos tener presente las reglas principales de todos los laboratorios en general, como son:

- MANTENER EL ÁREA DE TRABAJO LIMPIA Y LIBRE DE OBJETOS QUE PUEDAN PONER EN RIESGO, TANTO AL USUARIO, COMO LA MEDICIÓN EN PROCESO.
- NO INTRODUCIR BEBIDAS NI ALIMENTOS DENTRO DEL LABORATORIO.
- UTILIZAR EN TODO MOMENTO ZAPATOS DE SEGURIDAD, OVEROL, GAFAS DE SEGURIDAD Y GUANTES (a excepción de los aparatos en los que al usar estos equipos de protección, puedan interferir al tomar una medición.)

Riesgos, Mantenimiento y equipo de protección para los aparatos del laboratorio de tribología:

Balanza analítica



Fuente: propia

La balanza analítica es uno de los instrumentos de medida más usados en el laboratorio y de la cual dependen básicamente todos los resultados analíticos.

Las medidas de seguridad que se recomiendan para usar este aparato son:

La localización de la balanza en el laboratorio es de gran importancia para tener mayor precisión y confianza en las medidas, debe de estar en una sala adecuada la cual debe cumplir las siguientes características: tener apenas una entrada, tener el mínimo número de ventanas posible, para evitar la luz directa del sol y corrientes de aire, ser poco susceptible a choques y vibraciones, su mesa o lugar de reposo debe quedar firmemente apoyada en el suelo o fija en la pared de manera a transmitir un mínimo de vibraciones posible, ser rígida, no pudiendo ceder o inclinarse durante las operaciones, localizarse en los sitios más rígidos de la construcción, generalmente en los rincones de la sala, ser antimagnética (no contener metales o acero) y protegida de cargas electrostáticas (no contener plásticos o vidrios).

Verificar que la toma de corriente eléctrica disponible para conectar la balanza sea de 110 V.

La capacidad máxima de la balanza analítica es de 300 g por lo cual se debe tener cuidado en no colocar en ella especímenes que rebasen esta magnitud ya de que de no respetar esta limitante se corre el riesgo de descalibrarla o provocarle un daño irreversible.

El mantenimiento de la balanza analítica es:

Verificar siempre la nivelación de la balanza, dejar siempre la balanza conectada a la toma de corriente eléctrica de 110 V y prendida para mantener el equilibrio térmico de los circuitos electrónicos, dejar siempre la balanza en el modo de espera, evitando la necesidad de nuevo tiempo de calentamiento, mantener siempre la cámara de medida y el plato limpios, usar apenas frascos de medida limpios y secos. (TP- Laboratorio Químico, agosto 2010)

Microscopio metalográfico



Fuente: propia

El microscopio metalográfico, se utiliza especialmente para la identificación y análisis de partículas metálicas presentes en el aceite lubricante, así como, para la caracterización metalográfica y de desgaste de superficies. Este microscopio metalográfico es un instrumento ideal para la determinación de calidad, análisis de materias primas y controles de estructuras metálicas antes y después de someterse a tratamiento térmico. (Microscopio metalográfico MBL3400)

Mantenimiento necesario:

El mantenimiento es el mismo que para otros instrumentos ópticos. Siempre deben mantenerse limpios y cubiertos por su funda para evitar que les entre el polvo. Las lentes no deben ser desmontadas nunca por el usuario, si hubiese cualquier suciedad en las superficies externas de las lentes límpielas con un paño suave que no desprenda pelusa impregnado de tolueno. Para eliminar el polvo posado sobre las lentes sople con una pera o límpielo con un cepillo o pincel suave de pelo natural. En la limpieza de las partes mecánicas utilice lubricantes no corrosivos, para no dañar la pintura o acabados. Teniendo especial cuidado de no tocar las partes ópticas. Use siempre un detergente neutro. Si se funde alguna de las lámparas reemplácela por una lámpara halógena de 6v 20w, teniendo cuidado de no tocar la ampolla con las manos desnudas.

Las medidas de seguridad que se recomiendan para usar este aparato son:

IMPORTANTE: Antes de reemplazar la bombilla asegúrese de desconectar el microscopio de la red eléctrica. Asegúrese de utilizar lámparas halógenas de 20W, el uso de otro tipo de lámparas provocará un mal funcionamiento del instrumento. (Manual de instrucciones).

Viscosímetro



Fuente: propia

Los viscosímetros, son dispositivos que se utilizan para caracterizar el comportamiento del flujo de los líquidos, en particular, su capacidad para fluir o también llamada viscosidad. Los procedimientos y equipos para medir la viscosidad son numerosos. Algunos utilizan principios

fundamentales de la mecánica de fluidos para expresar la viscosidad en sus unidades fundamentales. Otros, indican, solo valores relativos de la viscosidad, usados para comparar fluidos diferentes. (Mott R., 2006)

El viscosímetro que se encuentra en el Laboratorio de Tribología se utiliza principalmente para la medición de viscosidad de aceites lubricantes y aditivos. El viscosímetro es de la marca Brookfield es del tipo rotatorio. Consta de un cabezal con un elemento rotatorio en el que se inserta una aguja o disco y de una horquilla que enmarca la zona de la aguja. Ésta se sumerge en el líquido hasta el nivel marcado en la misma. Al funcionar, el elemento rotatorio y la aguja giran con una velocidad angular constante que se fija en con dado selector situado en el cabezal. el torque o par generado por la resistencia viscosa del líquido se puede leer en una escala situada también en el cabezal, para lo cual se presiona una palanca llamada “clutch”, la cual acopla una aguja deflectora a la escala. La deflexión leída es proporcional al torque.

Mantenimiento del viscosímetro

Los viscosímetros son instrumentos de fácil uso y altamente recomendables si se los mantiene adecuadamente. La mayoría de los problemas más frecuentes pueden ser detectados al verificarse su calibración.

Las medidas de seguridad que se recomiendan para usar este aparato son:

Otros problemas potenciales pueden prevenirse teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones: los viscosímetros responden a fuerzas extremadamente pequeñas; su máximo rendimiento depende de la eliminación de fuentes de fricción innecesarias que puedan afectar su sensibilidad. Por este motivo, es conveniente mantenerlos alejados de vapores y en lugares libres de polvos e impurezas. Si esto no fuera posible por el tipo de productos a medir, se recomienda enviar el viscosímetro para su limpieza y lubricación por lo menos una vez al año, por personal técnico autorizado. Se recomienda no exponer el viscosímetro a temperaturas mayores de 40°C. Cuando la medida de la muestra requiera temperaturas superiores se recomienda el uso de extensiones de aguja. (El portal de los laboratorios analíticos, 2009)

Celda de carga



Fuente: propia

La celda de carga es un dispositivo que ofrece la posibilidad de medir una fuerza. En particular, el modelo tipo botón miniatura es con el que se cuenta en este laboratorio tiene acoplado un indicador digital el cual nos da la lectura directa del valor de la fuerza en Newton. Su rango máximo de medición es de 100 N.

Su funcionamiento está basado a través de galgas extensiometricas las cuales se encuentran interconectadas a través de un circuito electrónico y al deformarse emiten una señal eléctrica que mediante ciertos traductores se interpretan como fuerza.

Las medidas de seguridad que se recomiendan para usar este aparato son:

- Colocar la celda en una unidad de corriente eléctrica segura para evitar accidentes eléctricos.
- Para una mejor lectura, la celda debe estar sujeta rígidamente.

Mantenimiento:

- Guardar con cuidado cada accesorio de la celda después de usarla en su estuche.
- Si el enchufe está caliente esperar a que se enfríe para guardarlo.

Rugosímetro



Fuente: propia

Los rugosímetros o medidores de rugosidad son instrumentos de medida que se utilizan para medir las imperfecciones en las superficies (rugosidad de las superficies). Todas las superficies lisas, por muy pulidas que estén tienen imperfecciones. Los rugosímetros miden la profundidad o la microgeometría de las superficies, es decir, las imperfecciones y ondulaciones que presentan las superficies después de su fabricación. (TYC mediciones)

Mantenimiento del rugosímetro:

Como la de cualquier otra herramienta o instrumento de medición, es vital para garantizar su durabilidad, por ello es importante que el operario atienda las siguientes recomendaciones para su correcto uso y funcionamiento: A la hora de medir una pieza limpie perfectamente su superficie y evite la manipulación de los instrumentos directamente con las manos, evite que el rugosímetro sufra golpes o tratos bruscos, que dañen completamente, la punta o estilete que, aunque está fabricado de diamante o carburo de tungsteno, es muy delicado y constituye la principal causa de daño del instrumento, Manipule el instrumento con cuidado sin mojarlo ni exponerlo a condiciones ambientales adversas, también es importante no colocar objetos pesados sobre el instrumento ya que puede descalibrarse y afectar drásticamente su funcionamiento.

Las medidas de seguridad que se recomiendan para usar este aparato son:

Antes de guardar el rugosímetro limpie minuciosamente las superficies del husillo, la punta fija y todas las demás partes, removiendo polvo y manchas de aceite y guárdelo en su estuche hasta el próximo uso.

Analizador de aceite



Fuente: propia

Este analizador proporciona información rápida de la condición del aceite. Resultados de la prueba disponibles en un minuto con lecturas directas en display LCD o computador. Pruebas de aceites minerales y sintéticos. Evalúa las tres áreas críticas de aceites industriales: química del aceite, contaminación del sistema y desgaste de maquinaria.

Mantenimiento:

Este aparato se debe limpiar después de cada uso ya que su labor se hace con aceites y estos si no se limpia y atiende bien podrían dañar el aparato así como sus resultados.

Las medidas de seguridad que se recomiendan para usar este aparato son:

Tener cuidado al no derramar en el sensor de aceite.

Conectar el dispositivo con cuidado y no equivocarse de sus entradas.

Tribómetro electro – neumático



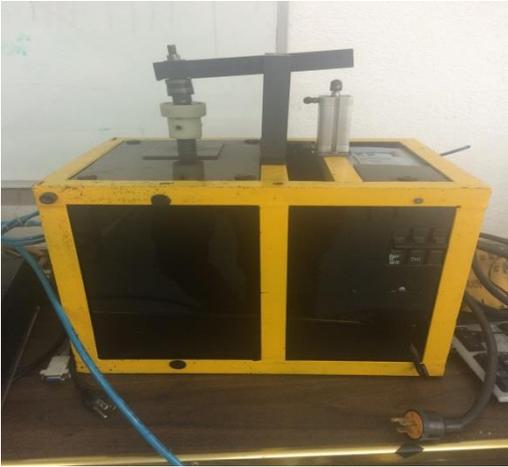
Fuente: propia

Los tribómetros son máquinas utilizadas para evaluar la fricción y el desgaste acelerados de los materiales. El primer requisito que deben cumplir estas máquinas consiste en un par de materiales que se encuentren en contacto relativo proporcionando una fricción.

Este tribómetro permite la fricción y el desgaste acelerados entre un pin cilíndrico y un disco rotativo, de tal forma que aplicando una carga normal a este contacto se logra obtener una huella de desgaste en el disco. La aplicación de la carga normal se realiza mediante la implementación de un sistema electro-neumático, el cual consiste de un compresor, un módulo electro-neumático y un actuador.

Actuador

Este actuador consiste en cilindro neumático de doble efecto el cual al ser actuado ejerce una presión sobre el brazo mecánico que transmite la carga al punto de prueba.



Fuente: propia

Modulo electro-neumático

Este módulo consta de un filtro de aire, un indicador de presión, una válvula reguladora-compensadora de presión, el controlador lógico programable (PLC), válvulas electro-neumáticas y sus correspondientes conexiones flexibles.

Mantenimiento del tribómetro electro-neumático:

El mantenimiento de este equipo es de limpiarlo después de usarlo.



Fuente: propia

Verificar que las conexiones estén instaladas en su correspondiente lugar para evitar fallas y accidentes con el equipo. (En dado caso que alguna de las conexiones este suelta llamar al encargado en turno del laboratorio para instalarla)

Las medidas de seguridad que se recomiendan para usar este aparato son:

Guates de seguridad.



Cubre bocas.



Compresor



Fuente: propia

El compresor no sólo desplaza los fluidos, sino que también modifica la **densidad** y la **temperatura** del fluido compresible.

Mantenimiento:

Este compresor funciona con un pistón que hay que lubricar con aceite, así que lo primero que se hace es leer en el manual de instrucciones, con qué frecuencia se debe cambiar el aceite. Cuando transcurra ese tiempo, se realiza el trabajo. Se quita el tapón, se afloja el obturador de descarga y se recoge el aceite sucio en un recipiente. Después, se cierra la válvula y se añade un aceite especial para este tipo de aparato, con la ayuda de un embudo. Para terminar, se coloca de nuevo el tapón.

En la zona de aspiración de la máquina hay un filtro, que es conveniente limpiarlo con regularidad. Asimismo, cada cierto tiempo se tendrá que sustituirlo por otro nuevo; eso dependerá de la asiduidad con la que se use el compresor.

Limpiar el filtro de esponja, con un chorro de aire y purgar el agua que pueda haber en el interior del depósito. (Herramientas bricolaje, 2014)

Las medidas de seguridad que se recomiendan para usar este aparato son:

Ubicarlo en un lugar seguro para que no se mueva al usarlo y no cause daños.

Conectarlo a una fuente de electricidad segura.

Verificar que todas las conexiones estén perfectamente instaladas para su correcta operación.

Maquina timken



Fuente: propia

Esta máquina permite la evaluación de la resistencia de película lubricante, así como la determinación de la carga de rompimiento de película.

La máquina timken consta de una cuba sobre la cual se alberga el lubricante de prueba. Una taza de acero inoxidable, la cual gira a una velocidad constante de 850 rpm, mediante el uso de un motor eléctrico y un sistema de poleas. Esta taza se fricciona contra un balín también de acero inoxidable considerado como material de referencia.

La taza al girar arrastra el lubricante de prueba hacia el punto de contacto con el balín. Debido a que se cuenta con un sistema mecánico para la aplicación de carga en el punto de contacto, esto permite la evaluación de la resistencia de película lubricante.

Esta máquina también dispone de un indicador, el cual muestra los valores de amperaje, voltaje y potencia registrados durante la prueba.

Mantenimiento:

Limpiar el aceite que se quema y derrama mientras opera. Tiene que estar en un área rígida y segura ya que este aparato emite muchas vibraciones que pueden hacer que se caiga.

Las medidas de seguridad que se recomiendan para usar este aparato son:

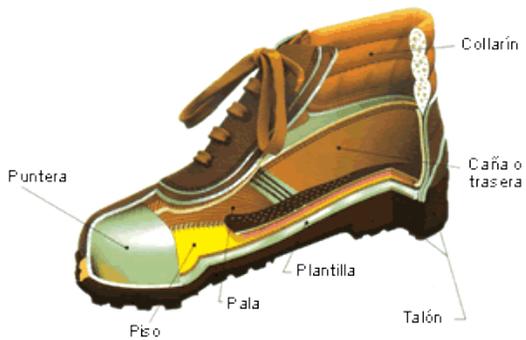
Orejeras o tapones para el ruido, ya que este aparato emite un ruido perturbador.



Cubre bocas, la maquina timken es un equipo que se utiliza para medir el desgaste de aceite y este se quema y produce olores irritantes.



Al estar en uso la maquina emite vibraciones que hace que las pesas que se utilizan para aplicar la carga, en algunas ocasiones se caiga por lo que se recomienda también calzado de seguridad.



Parrilla eléctrica



Fuente: propia

Es un equipo de calentamiento que alcanza temperaturas de 100 a 300° C. Se utiliza en el laboratorio para calentar diversas sustancias. Tienen un calentamiento constante y uniforme a diferencia del mechero que calienta en una misma área. Es importante mencionar que la parrilla eléctrica se utiliza de manera única en el calentamiento de solventes, ya que se evita la explosión de estos con la presencia del fuego.

Mantenimiento:

Se debe limpiar la parrilla después de esperar a que esta se enfríe para evitar quemaduras y guardar en alguna gaveta para su próximo uso.

Las medidas de seguridad que se recomiendan para usar este aparato son:

Desconectar la parrilla y aislarla en un lugar seguro en lo que se enfría

No dejarla encendida, ni conectada.

Pulidora metalográfica



Fuente: propia

Esta pulidora sirve para obtener una superficie plana libre de ralladuras de las probetas metalográficas la cual se obtiene mediante un plato giratorio cubierto con un papel lija o paño

especial, cuidadosamente seleccionado en su tamaño para ello existen gran variedad de abrasivos para efectuar el último pulido.

La etapa del pulimento es ejecutada en general con paños macizos colocados sobre platos giratorios circulares, sobre los cuales son depositadas pequeñas cantidades de abrasivos, en general diamante industrial en polvo fino o bien en suspensión, el pulido se realiza sujetando la muestra a tratar con la mano o bien mediante un cabezal para pulir varias muestras a la vez. Este ejerce una presión pre-configurada hacia el disco o paño de desbaste o pulido durante un tiempo concreto. Estos parámetros deben ser configurados según el tipo de material y las condiciones de acabado deseado.

Mantenimiento:

Limpiarla y secarla después de usarla.

Para tener un buen pulido es necesario cambiar los paños cada vez que presenten desgaste.

Las medidas de seguridad que se recomiendan para usar este aparato son:

- Guantes de seguridad



- Gafas de seguridad



Tribómetro de cilindros frontales



Fuente: propia

El principio de operación de este tribómetro está basado en el contacto frontal de dos cilindros. Uno de los cilindros gira a una velocidad determinada y hace contacto contra el otro cilindro que permanece estacionario permitiendo así una evaluación de fricción, desgaste y lubricación de estos cilindros.

Este tribómetro cuenta con sistema de transmisión de potencia conformado por un motor eléctrico de un HP (por sus siglas en inglés, caballo de fuerza) y una reducción para el cambio de movimiento horizontal a vertical. Además también dispone de un variador de frecuencia para el control de la velocidad del motor eléctrico.

También cuenta con un sistema de calentamiento para el aceite lubricante, mediante una resistencia calefactora.

Cuenta con un sistema electrónico de control para la temperatura del aceite y la velocidad de la probeta móvil.

Mantenimiento:

- Limpiar el residuo de aceite que queda en el aparato.

- Al desarmar el equipo verificar sus piezas.
- Darle mantenimiento al motor cada que lo necesite.
- Cambiar los cilindros cada q presente una variable de desgaste.

La medida de seguridad que se recomienda para usar este aparato es:

Guantes de seguridad



Prensa hidráulica



Fuente: propia

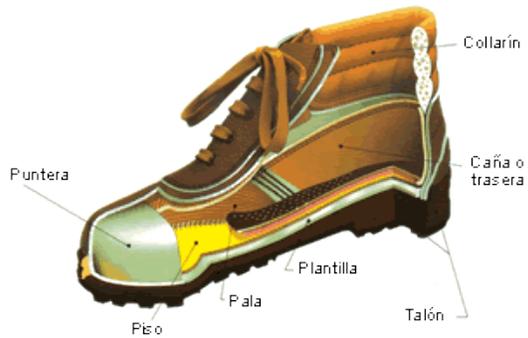
Una prensa hidráulica es un equipo conformado por actuadores hidráulicos mediante pistones de diferente área que, mediante pequeñas fuerzas, permite obtener otras mayores. Los pistones son actuados por presión de aceite por medio de una bomba y un motor eléctrico. La prensa que se dispone en el Laboratorio de Tribología tiene una capacidad de 50 Toneladas.

Mantenimiento:

- Verificar el estado de los pistones.
- Verificar la lubricación del sistema hidráulico.

Las medidas de seguridad que se recomiendan para usar este aparato son:

- Calzado de seguridad



Guates de seguridad



Banco de prueba de engranajes



Fuente: propia

Este banco tiene el propósito de proveer un medio para realizar pruebas de aceites para engranajes, así como la evaluación del desgaste de los engranes.

Dicho banco consta de un motor-reductor, un sistema eléctrico de potencia y un sistema de transmisión por cadena.

Mantenimiento:

- Verificar el desgaste de los engranes.
- Lubricar la cadena para un mejor funcionamiento y evitar accidentes.

Las medidas de seguridad que se recomiendan para usar este aparato son:

Guantes de seguridad



