

**DIRECTRICES DE TRABAJO PARA
EQUIPOS QUE GENERAN CALOR EN EL
LABORATORIO**

DIRECTRICES DE TRABAJO EQUIPOS QUE GENERAN CALOR

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. MECHERO BUNSEN
3. BAÑOS CALIENTES
4. ESTUFAS Y HORNOS (MUFLAS)

1. INTRODUCCIÓN

Los equipos de laboratorio que permiten elevar la temperatura utilizan métodos directos o indirectos.

Método directo implica la presencia de llama sobre el recipiente a calentar. Para llevar a cabo esto se utilizan los mecheros. Se emplean los mecheros a gas con entradas de aire regulables, de acuerdo a la temperatura que se desee obtener. Los más utilizados son:

- Mechero Bunsen: Su temperatura oscila entre (800-900) °C
- Mechero Mecker: Su temperatura alcanzada oscila entre (1120-1140) °C. La diferencia con el anterior es que presenta una placa cribada que da una mayor uniformidad de calor.
- Mechero Fischer: Es igual en aspecto que el Mecker, la única diferencia que posee es que en la parte inferior posee una válvula o aguja que permite regular el caudal de gas.

En los equipos que proporcionan calor de manera indirecta no hay llama, sino que posee un elemento intermedio entre la llama y el objeto a calentar. Algunos tipos de calentamiento indirecto pueden ser:

- Plancha calefactora: Es una superficie metálica calentada eléctricamente y que puede llegar a temperaturas entre 150-250°C. Se utilizan en los casos que es necesario calentar algún líquido inflamable, evitando de esa forma el uso del mechero.
- Baño termoestático: Pueden ser de baja temperatura (agua) ó alta temperatura (arena).
- Manta calefactora: A través de una serie de resistencias eléctricas se logra el calentamiento. Es comúnmente usada para solventes en los cuales la llama es perjudicial.
- Estufa: Los objetos a calentar se colocan dentro de ella. Alcanzan temperaturas de hasta 250°C; en su interior poseen un recubrimiento interno de acero inoxidable, detrás de estos posee resistencias eléctricas para elevar la temperatura. Permiten regular la temperatura al valor deseado. Su principal función es lograr el secado de precipitados o sólidos en general.

Dichos equipos dispondrán de un manual de uso y/o mantenimiento proporcionado por el fabricante, a tener en cuenta por el usuario.

2. MECHERO BUNSEN

El trabajo con llama abierta genera riesgos de incendio y explosión por la presencia de gases comburentes o combustibles, o de productos inflamables en el ambiente próximo donde se utilizan.

Los equipos con llama se emplean fundamentalmente para calentar, evaporar o esterilizar muestras o reactivos químicos. Los más habitualmente usados en el laboratorio son los mecheros, habiéndolos de alcohol y gas (mechero Bunsen).

DIRECTRICES DE TRABAJO EQUIPOS QUE GENERAN CALOR

El mechero Bunsen está constituido por un tubo vertical enroscado a un pie metálico y conectado por una goma a la espita del gas que se encuentra sobre la mesa de laboratorio.



En la parte inferior del tubo vertical hay un anillo metálico móvil para regular el paso del aire y una llave para regular el paso del gas. Ajustando sus posiciones relativas se logra regular el flujo de aire y gas para llevar a cabo la combustión de la forma deseada en la boca o parte superior del tubo. Si se permite el paso de más aire para su mezcla con el gas la llama arde a mayor temperatura (apareciendo con un color azul. Si se impide el paso de aire, el gas sólo se mezcla con el oxígeno atmosférico en el punto superior de la combustión ardiendo con menor eficacia y produciendo una llama de temperatura más fría y color rojizo o amarillento, la cual se llama "llama segura" o "llama luminosa". Esta llama es luminosa debido a pequeñas partículas de hollín incandescentes. La llama amarilla es considerada "sucía" porque deja una capa de carbón sobre la superficie que está calentando

Mechero Bunsen con corta-gas de seguridad

Para la prevención de estos riesgos son acciones adecuadas:

- Reducir al máximo la utilización de llamas vivas en el laboratorio. Para el encendido de los mecheros Bunsen emplear preferentemente encendedores piezoeléctricos.
- Suprimir la llama o la sustancia inflamable, aislándolas, o garantizar una ventilación suficiente para que no se alcance jamás el límite inferior de inflamabilidad.
- Calentar los líquidos inflamables mediante sistemas que trabajen a una temperatura inferior a la de auto ignición (p.ej., baño maría).
- Utilizar equipos con dispositivo de seguridad que permita interrumpir el suministro de gases en caso de anomalía.
- Mantenimiento adecuado de la instalación de gas.
- Los mecheros Bunsen no deberán colocarse en zonas con corriente de aire, debajo de repisas, en la cercanía de productos inflamables.
- Dispondrán de una manguera no excesivamente larga y que aparezca el combustible que se puede utilizar y la fecha de caducidad.
- Es recomendable que para evitar escapes de gas los mecheros Bunsen vayan dotados de válvula termoeléctrica dispositivo de seguridad ("corta- gas"). Su función consiste en cortar

DIRECTRICES DE TRABAJO EQUIPOS QUE GENERAN CALOR

la entrada de gas, pasados unos segundos en caso de que la llama se apague accidentalmente o no funcione adecuadamente. Los modelos que disponen de "corta -gas" disponen de un termopar situado cerca de la llama que actúa cerrando la válvula cuando la temperatura está por debajo de cierto valor.

- Cualquier mechero de gas Bunsen debe disponer de racor normalizado para conexión de conjunto espiro metálico de 1/2".
- Nunca se debe abrir frascos que contengan líquidos o vapores inflamables (bencina, alcohol, éter) cerca del mechero.

Antes de utilizar el mechero (siempre debe usarse por una sola persona):

- Asegúrese de que la instalación de gas es adecuada, está bien conectada y suministra la presión adecuada.
- No conectar un mechero de gas sin manorreductor
- Nunca conectar el mechero a una bomba de butano.
- Los elementos de conexión y tubos deben cumplir los requisitos establecidos por la compañía suministradora de gas.
- La instalación de los mecheros de gas debe ser realizada por un instalador autorizado.
- Ante cualquier duda o sospecha de malfuncionamiento, consultar con personal especialista o la compañía suministradora.
- Compruebe que el tubo de entrada del gas no está enrollado y que la tubería y la goma están bien conectadas.
- Antes de abrir la llave de paso de la instalación, verifique que el mechero tiene su llave de regulación de gas cerrada.
- Comprobar que la llave de paso de la instalación está abierta.
- No modificar ninguna pieza (Orificios, pasos, etc.) de los mecheros de gas.

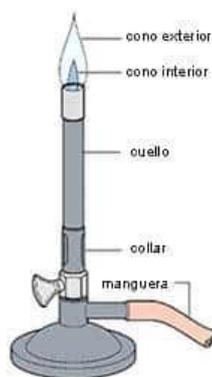
Procedimiento de encendido/apagado:

1. Conectar un extremo del tubo de goma a la boca de toma de gas con la llave cerrada y el otro extremo del mismo a la entrada de gas ubicada en la base del mechero.
2. Verificar que la entrada de aire del mechero se encuentre cerrada.
3. Abrir la llave de paso general de gas (tubería color amarillo) del laboratorio.
4. Abrir la llave de paso de gas del mechero que se encuentra en la poyata.
5. Si el mechero de gas Bunsen tiene dispositivo de seguridad ("corta gas"), presionar el pulsador de la válvula
6. Encender el mechero con mechero piezoeléctrico. Si tiene dispositivo de seguridad ("corta-gas"), mantener presionado el pulsador de la válvula hasta que la llama sea fija.
Encender el encendedor piezoeléctrico teniendo la precaución de hacerlo alejado del cuerpo.

DIRECTRICES DE TRABAJO EQUIPOS QUE GENERAN CALOR

Acercar el encendedor encendido a unos 5 cm por encima de la boca del mechero y en simultáneo abrir la llave de salida de gas, en ese momento se forma una llama de color amarillo. Una llama de estas características nunca debe ser usada para calentar.

7. Permitir el ingreso de aire por medio del regulador de la parte inferior. A medida que ingresa más oxígeno la llama se vuelve azulada, difícil de ver, con un cono interior coloreado y se oye un sonido grave (llama “sonora”). Cualquiera de las dos situaciones mencionadas representa una llama útil para calentar. Cuando se usa una llama de tipo “sonora” tener presente que la temperatura más alta de la misma se encuentra en el vértice superior del cono interno coloreado. Gradúe la llama en función de sus necesidades. Si se entrecorta hay exceso de oxígeno; cierre la entrada de aire. No abrir de repente la entrada de aire porque el mechero se puede apagar
8. Si la llama del mechero se entrecorta o “sopla” es indicio de un exceso de oxígeno durante la combustión; en tal caso se deberá cerrar el ingreso de aire hasta una posición tal que permita obtener una llama de las características indicadas en el párrafo anterior
9. Para apagar el mechero, cierre primero la espita y después la llave de paso.



Partes de un Mechero Bunsen

Precauciones durante su utilización:

- No utilice el mechero para calentar sustancias inflamables ni en sus proximidades.
- Recuerde que muchos compuestos prenden en presencia de una llama cercana, especialmente disolventes orgánicos y otros compuestos se pueden descomponer de forma explosiva en presencia de calor.
- No acercarse demasiado las manos a la llama.

DIRECTRICES DE TRABAJO EQUIPOS QUE GENERAN CALOR

-
- Al calentar una disolución en un tubo, sitúe la llama en la parte inferior del tubo unos pocos segundos y agite ligeramente. Durante el proceso, oriente la boca del tubo en sentido opuesto a la persona que no manipula y nunca orientado hacia alguna persona próxima. De esta manera se evita que alguna persona pueda sufrir salpicaduras por la proyección del líquido durante la ebullición del mismo.
- No calentar recipientes completamente cerrados, procurando dirigir la salida del recipiente en dirección contraria a la ubicación del personal en el laboratorio.
- No caliente directamente recipientes de vidrio (vaso, Erlenmeyer, etc.) Utilice una rejilla metálica.
- Utilizar el mechero Bunsen en una zona de trabajo ventilada.
- Durante el calentamiento de tubos de ensayo, usar pinzas de madera por la parte superior.
- Nunca modificar ninguna pieza como orificios, pasos, etc...de los mecheros de gas.
- Para el encendido de los mecheros Bunsen se recomienda la utilización de encendedores piezoeléctricos, intentando reducir al máximo el uso de llamas vivas una vez encendidas.
- Cierre la llave de paso del mechero y la de gas cuando no lo use.
- Nunca tocar las partes calientes del mechero.
- No enrolle la manguera alrededor del mechero.

En caso de derrame de producto químico líquido cerca del mechero:

1. Cerrar el mechero y dejar lo enfriar.
2. Secar/recoger la zona afectada mediante una hoja absorbente.

Mantenimiento preventivo:

Se debe realizar un mantenimiento periódico del mechero (una vez al año), revisando el orificio del inyector y el tubo de salida de la llama.

Se recomienda revisar minuciosamente la manguera de seguridad del mechero Bunsen de forma regular para comprobar si hay fisuras, especialmente la zona del manguito final. En función del grado de utilización del equipo es necesario realizar comprobaciones a intervalos breves, especialmente si la manguera de seguridad del mechero Bunsen entra en contacto con sustancias químicas o se somete a carga mecánica externa, sobredilataciones, carga o simplemente por envejecimiento de la instalación.

Equipos de protección individual a utilizar:

Durante los trabajos con mechero Bunsen, se deberá utilizar los siguientes equipos de protección individual.

- Guantes de protección térmica en la manipulación de tubos de ensayo, balones, etc. calientes.
- Guantes de protección química en la manipulación de productos químicos.
- Gafas de protección
- Mascarilla de protección respiratoria cuando se trabaje fuera de la vitrina de extracción de gases y en función de los reactivos con los que se trabaje.

En cualquier caso, se debe consultar previamente la Ficha de Datos de Seguridad (FDS) del producto químico a utilizar

Además, durante la manipulación de productos químicos y utilización de los mecheros se debe llevar bata de laboratorio.

3. BAÑOS CALIENTES

Los principales riesgos que presentan estos equipos son las quemaduras térmicas, la rotura de recipientes de vidrio ordinario con desprendimiento de vapores, vuelcos, vertidos, emisión incontrolada de humos en los baños de aceite y generación de calor y humedad ambiental en los baños de agua y contacto eléctrico indirecto por envejecimiento del material

Para prevenir estos riesgos las principales acciones a tomar son:

- No llenar completamente el baño hasta el borde.
- Asegurar su estabilidad con ayuda de soportes.
- No introducir recipientes de vidrio ordinario en el baño, utilizar vidrio tipo Pyrex.
- Los recipientes se deben sujetar con soporte (pinza) o compartimentos especiales, no se deben dejar que floten.
- Disponer de un termostato de seguridad para limitar la temperatura.
- Utilizar dispositivos aislantes térmicos que no contengan amianto.
- Cuando su uso sea continuado, disponer de extracción localizada.
- Las evaporaciones en caliente de productos inflamables sin condensación, que por su cantidad o velocidad de evaporación puedan producir atmosferas inflamables, se realizarán siempre dentro de una vitrina de extracción
- Al sacar recipiente de baños calientes, dejar enfriar previamente o evitar el contacto directo con una superficie fría. (recomendable soporte de madera o corcho). para recipientes poco estables, usar soportes adecuados.

- Llevar a cabo un mantenimiento preventivo con revisiones periódicas, que deben aumentar de frecuencia con el uso y la antigüedad del dispositivo. Prestar especial atención a las conexiones eléctricas.

4. ESTUFAS Y HORNOS (MUFLAS)

Los hornos (muflas) son equipos de trabajo destinados generalmente a la cocción de materiales cerámicos o fundición de metales mediante energía térmica, calcinación de sustancias, etc. Los rangos de temperatura de trabajo varían en función de lo que se quiera realizar. (1000 °C, 1400 °C, etc. hasta unos 1800 °C aprox.)

Las estufas se utilizan, entre otros, para:

- Secar material de vidrio
- Desecar
- Esterilizar

Son equipos indispensables para incubar cultivos en el ámbito de la bacteriología. Normalmente se utilizan a una temperatura de 37 ° C para realizar cultivos de bacterias, hongos, etc. Las estufas pueden trabajar hasta a 450°C.

Presentan riesgos de explosión, incendio e intoxicación si se desprenden vapores inflamables en la estufa, de sobrecalentamiento si se produce un fallo en el termostato y de contacto eléctrico indirecto.

El control del riesgo en la utilización de las estufas se basa en las siguientes recomendaciones:

- Si se utiliza una estufa para evaporar líquidos volátiles debe disponerse de un sistema de extracción y retención por filtrado o por condensación de los vapores producidos. Si los vapores que se desprenden son inflamables, es recomendable emplear estufas de seguridad aumentada o con instalación antideflagrante.
- Emplear estufas con sistemas de seguridad de control de temperaturas (doble termostato, por ejemplo).
- Efectuar un mantenimiento preventivo adecuado, comprobando además la ausencia de corrientes de fuga por envejecimiento del material y correcto estado de la toma de tierra.

Precauciones durante su utilización:

1. Antes de utilizar el horno/ estufa
 - Verificar la temperatura que se necesita para trabajar y así evitar un coste de energía más elevado y el aumento del tiempo en enfriarse.
 - Para asegurar un calentamiento homogéneo de todo el material que se coloque en el horno / estufa, situarlos en los estantes de forma que no impida la circulación del aire.
 - En aquellos procesos donde se desprendan vapores o humos, disponer de un sistema de extracción y retención por filtrado o por condensación de los vapores producidos.
 - En el caso del horno
 - La puerta deberá permanecer cerrada en todo momento, abriéndose únicamente cuando sea necesario sacar o introducir algún material.
 - Nunca colocar dentro del horno material que no soporte temperaturas elevadas.
 - No debe utilizarse un horno para secar o esterilizar material. Para estos casos, se utilizará una estufa.
 - En el caso de la estufa:
 - Las estufas no deben utilizarse como mantas calefactoras para calentar líquidos a una temperatura determinada.
 - Si los vapores que se desprenden son inflamables, se deben utilizar estufas de seguridad aumentada o con instalación antideflagrante.

2. Durante la utilización del horno/ estufa
 - Asegurarse de que durante el proceso, los diferentes indicadores (temperatura, equipo encendido, etc.) se encuentran funcionando correctamente.
 - En caso de que las muestras a extraer estén muy calientes, si el proceso lo permite, bajar la temperatura y esperar a que el material esté menos caliente. Tener en cuenta especialmente en el caso del horno.
 - En el caso de tener que coger material fungible caliente, utilizar pinzas donde la punta sea curvada.
 - En caso de rotura de material de vidrio, recoger bien todo el material con guantes de protección, para evitar que se produzcan accidentes (como cortes o pinchazos).
 - En caso de derrame de producto líquido o de un sólido dentro de la estufa, hay que desconectar el equipo y secar/recoger la zona afectada mediante una hoja absorbente.
 - Al finalizar la utilización de la estufa o el horno, y siempre y cuando no se deje ningún material dentro, se ha de apagar desde el interruptor general ON/OFF
 - Si está previsto no utilizar el equipo durante un período relativamente largo, hay que desconectar lo de la corriente eléctrica.
 - Si los equipos se quedan en marcha toda la noche sin supervisión, se deberá colocar en la puerta del equipo un cartel indicando el equipo que queda en marcha y un teléfono de contacto por si se produjera una emergencia.
 - Las operaciones de limpieza y mantenimiento se llevarán a cabo siempre que el equipo esté desconectado y frío.

DIRECTRICES DE TRABAJO EQUIPOS QUE GENERAN CALOR

Equipos de protección individual a utilizar:

Durante los trabajos con horno o estufas, se deberá utilizar los siguientes equipos de protección individual.

- Guantes de protección térmica y Gafas de protección para introducir o extraer cualquier material de la estufa o el horno, manipular alguna de las bandejas internas, material en caliente, etc.
- Mascarilla de protección respiratoria en función de los reactivos con los que se trabaje. Consultar previamente la Ficha de Datos de Seguridad (FDS) del producto químico a utilizar.
- Se recomienda llevar bata, para introducir o extraer cualquier muestra de la estufa u horno. En caso necesario, los usuarios de estos equipos deberán utilizar ropa de trabajo resistente al calor por convección y radiación.