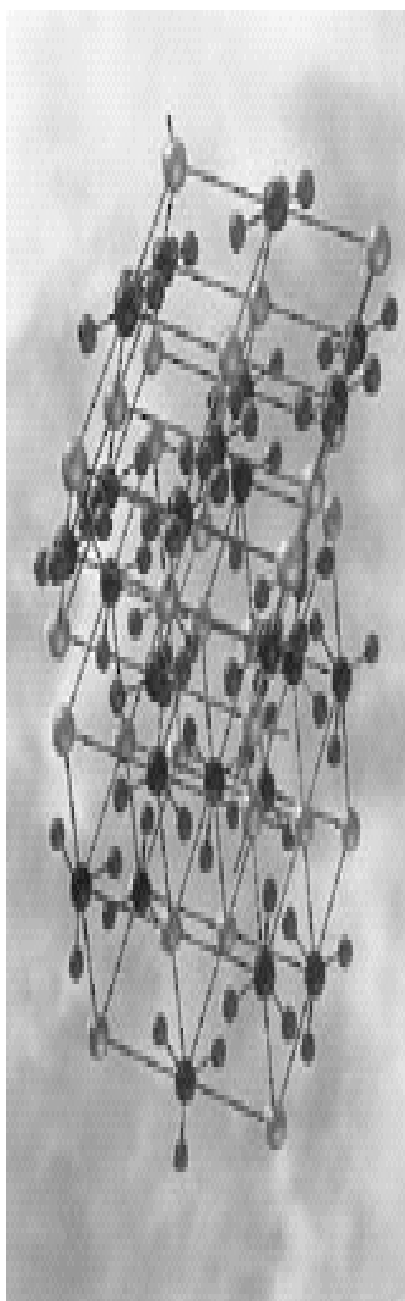


TEMA

1

LABORATORIO

Desarrollo de los temas



El laboratorio, un aula diferente. Criterios de organización diseño y seguridad. Condiciones ambientales. Mobiliario, dimensionamiento y definición de espacios. Distribución de servicios auxiliares. Material de laboratorio, productos químicos. Almacenes. Limpieza y conservación del material. Características específicas de laboratorios químicos, físicos y biológicos. Laboratorios de I+D.

elaborado por
EL EQUIPO DE PROFESORES
DEL CENTRO DOCUMENTACIÓN

CEDE

GUIÓN - ÍNDICE

- 1. LA PROFESIÓN DEL TÉCNICO DE LABORATORIO. ACTIVIDADES QUE REALIZA. AUTONOMÍA Y DEPENDENCIA**
- 2. EL LABORATORIO, UN AULA DIFERENTE**
 - 2.1. Organización y diseño
 - 2.2. Condiciones ambientales
 - 2.3. Mobiliario, dimensionamiento y definición de espacios
 - 2.4. Servicios auxiliares: gas, agua, vacío, electricidad, vitrinas de gases
- 3. MATERIAL DE LABORATORIO**
 - 3.1. Material de vidrio
 - 3.2. Materiales de plástico
 - 3.3. Materiales de metal
 - 3.4. Materiales de porcelana
 - 3.5. Varios
 - 3.6. Materiales eléctricos y automáticos
- 4. PRODUCTOS QUÍMICOS**
- 5. ALMACENES**
- 6. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE TRABAJO EN EL LABORATORIO**
- 7. LIMPIEZA**
- 8. TIPOS DE LABORATORIOS**

BIBLIOGRAFÍA

- CASAS SABATA, J.M. **Técnicas de laboratorio químico**. Ed. Edebé. Barcelona, 1997.
- I.N.S.H.T. **Seguridad y condiciones de trabajo en el laboratorio**. Madrid, 1992.
- LÓPEZ SOLANAS, V. **Técnicas de laboratorio**. Ed. Edunsa. Barcelona, 1991.
- BLANCO PRIETO, F. **Manual de Laboratorio de Química**. Ed. Gráficas Cervantes. Salamanca, 1983.
- ULLMANN, F. **Enciclopedia of Industrial Chemistry**, 1997.
- EDICIONES ANAYA **Diccionario de química**, 1995.
- CHANG, R. **Química**. Ed. McGraw-Hill, 7ª Ed., 2002.

COMENTARIO BIBLIOGRÁFICO

Existe numerosa bibliografía sobre este tema, pero para la elaboración de esta unidad se ha partido del texto editado por el INSHT, este libro permite hacerse una idea básica sobre las condiciones que deben reunir los distintos laboratorios físicos, químicos y/o microbiológicos.

Los materiales, productos, y limpieza se han completado haciendo uso del Casas Sabata, López Solanas y Blanco Prieto.

También sería conveniente realizar un primer acercamiento a un libro de química general, concretamente el Chang, es un libro moderno que utiliza terminología sencilla, concisa y muestra muchas aplicaciones prácticas de la química.

1. LA PROFESIÓN DEL TÉCNICO DE LABORATORIO. ACTIVIDADES QUE REALIZA. AUTONOMÍA Y DEPENDENCIA

El técnico de laboratorio: prepara muestras, realiza ensayos físicos y físico-químicos, análisis químicos y pruebas microbiológicas siguiendo procedimientos normalizados de trabajo, de seguridad e higiene.

Es totalmente autónomo aunque los resultados son supervisados por el técnico superior del que depende.

En definitiva se trata de: tomar muestras, acondicionarlas para el análisis y realizar los análisis que se le asignen.

2. EL LABORATORIO, UN AULA DIFERENTE

2.1. ORGANIZACIÓN Y DISEÑO

Un laboratorio es el conjunto de personas, local, instalaciones, aparatos y materiales necesarios para obtener productos, realizar ensayos o análisis químicos, físicos o microbiológicos. (Investigación, análisis, enseñanza, etc.); Estas características hacen que sea peculiar ya que entraña riesgo de accidente o enfermedad profesional.

Todo **proyecto** de creación o reforma de un laboratorio, debe tratar de conjugar los aspectos de seguridad y funcionalidad con los económicos, al objeto de conseguir optimizar la inversión. Será necesario además cumplir con la normativa vigente.

El diseño parte de la disposición adecuada de **los departamentos**. Un departamento es un conjunto de recintos, dependencias o locales como son los laboratorios, vestuarios, pasillos, despachos, almacenes unidos físicamente entre sí.

Los aspectos que serán necesarios controlar serán:

- Un aspecto básico que tiene en cuenta la normativa es la mínima resistencia al fuego (RF) de los materiales utilizados, tanto en la estructura como en el mobiliario.
- N° de laboratorios necesario.
- A qué va a dedicarse cada laboratorio.
- N° de personas que trabaja en cada laboratorio.
- Cantidad de productos a almacenar, riesgos e incompatibilidades.

2.2. CONDICIONES AMBIENTALES

En los laboratorios es necesario controlar el ambiente debido a la existencia generalizada de vapores o microorganismos, en ciertas ocasiones, muy peligrosos para la salud.

2.2.A. La ventilación

(El 75% de las muertes en incendios son debidas a asfixia por CO y otros gases, el 25% a llamas y temperatura). La ventilación debe ser por tanto adecuada a través de ventanas, puertas, extractores y campanas de gases. El sistema de extracción más costoso se presenta cuando los laboratorios están en planta baja, pero es el sistema idóneo para evacuación, aprovisionamiento y eliminación de residuos.

2.2.B. La temperatura

Algunos laboratorios requieren sistemas ambientales que mantengan la temperatura en torno a 18°C y la humedad relativa sin sobrepasar el 80%, debido a que existen muchos focos de calor: estufas, muflas, etc. Un ejemplo es un laboratorio donde se manejan explosivos.

2.2.C. Iluminación

El laboratorio debe disponer de iluminación adecuada, a ser posible natural. Cuando sea necesario utilizará la luz artificial que tenga un *flujo luminoso por unidad de superficie* (n° de lux) adecuado según el trabajo a realizar: detalles, tiempo de exposición al trabajo, distancia de observación.

2.2.D. La presión (P)

Es otro factor importante, será necesario controlarla en determinados casos. Ejemplo laboratorios ligeramente presurizados cuando existe exceso de polvo o producto químico.

2.3. MOBILIARIO DIMENSIONAMIENTO Y DEFINICIÓN DE ESPACIOS

El laboratorio dispone de:

- Varias **mesas** grandes de 2.5 a 3 m, separadas por pasillos laterales y centrales de 1.20 a 1.50 m que permiten a los operarios trabajar y moverse con fluidez.

Cada una de las mesas acomoda cajones o taquillas, pila de agua, una repisa para depositar cuaderno o productos químicos (disoluciones), etc. también dispone de servicio de agua, luz, gas, presión y vacío.

– Vitrina de gases y armarios para depositar productos y materiales.

– Al menos una segunda puerta de salida, fuente lavajos y ducha de seguridad. Avisor de incendios, extintores y botiquín de primeros auxilios.

2.4. SERVICIOS AUXILIARES

2.4.A. Gas

Instalación de tubos de cobre, separados de la conducción eléctrica un mínimo de 30 cm. Van pintadas de amarillo. Existe un interruptor general de laboratorio y otro en cada mesa de trabajo. Las botellas de gas central se instalan en el exterior. En los laboratorios didácticos se utilizan pequeñas bombonas de butano que se adaptan al mechero.

2.4.B. Agua

Las tuberías son resistentes a la corrosión. Generalmente son de hierro o PVC. Van pintadas de verde. Los grifos permiten instalar trompas de agua para vacío o gomas de refrigerantes.

2.4.C. Electricidad

Existe un cuadro general a la entrada del laboratorio con distintos diferenciales o magnetotérmicos para, iluminación, enchufes, aparatos específicos. Las bases y clavijas llevan un sistema de protección y un código de colores: Negro 220V, rojo 380V, amarillo 110V.

2.4.D. Vacío

Se habla de vacío cuando se obtienen presiones inferiores a la presión atmosférica. Generalmente se usa la trompa de agua o una bomba de vacío para conseguirlo. Si el vacío está centralizado, las tuberías y tomas deben ir pintadas de gris.

2.4.E. Aire a presión

Se trata de conseguir presiones superiores a la atmosférica. Puede hacerse con un pequeño compresor. También puede utilizarse un compresor general, en este caso las tomas van de color azul.

2.4.F. Vitrinas de gases

Son dispositivos de extracción localizada de gases, cuya finalidad es captar los contaminantes liberados antes de que se dispersen en el ambiente de trabajo. Constan de los siguientes elementos:

- Recinto con superficie de trabajo.
- Sistema extractor.

Además de arrastrar contaminantes permiten otras ventajas:

- Proteger al operador/a contra proyecciones y salpicaduras.
- Trabajar sin focos de ignición.
- Aguantan pequeñas explosiones.

Tipos de vitrinas

Vitrinas de sobresuelo (Figs. 1 y 2)

- Permiten trabajar con montajes y aparatos considerablemente grandes.
- Se diseñan con el laboratorio.
- Están elevadas un poco por encima del suelo para recoger vertidos.

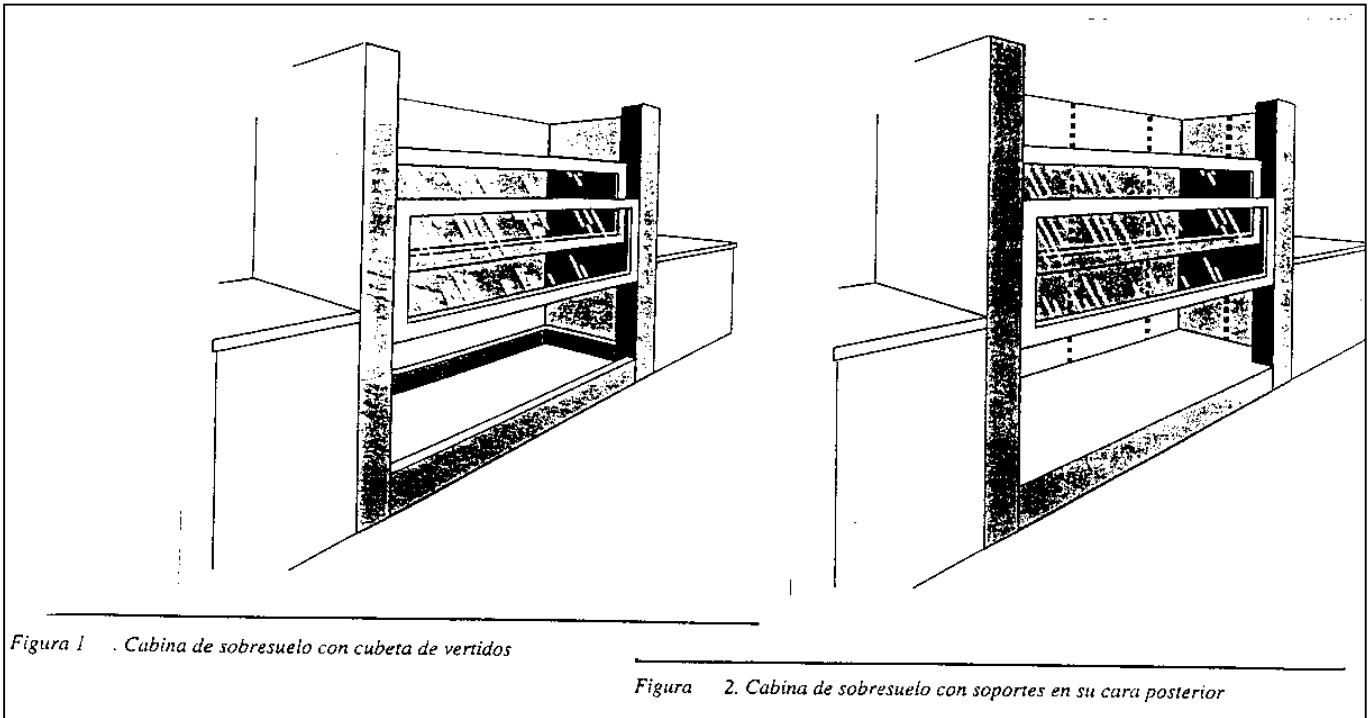


Figura 1.1. Cabina de sobresuelo con cubierta de vertidos
Figura 2.1. Cabina de sobresuelo con soporte en su cara posterior

Vitrinas convencionales (Figs. 3, 4 y 5)

- Se utilizan para montajes y aparatos no muy grandes.
- El plano de trabajo está a la altura de las mesas y poyatas del laboratorio.
- Su volumen es de 1 m³ (aproximadamente).
- Dispone de tomas de agua, luz, gas y desagüe.
- La retirada de contaminantes se hace mediante una boca de extracción en la parte superior y un panel en la parte inferior del fondo de la vitrina. Así son extraídos tanto los contaminantes más densos como los menos densos que el aire (figuras 5, 6 y 7).

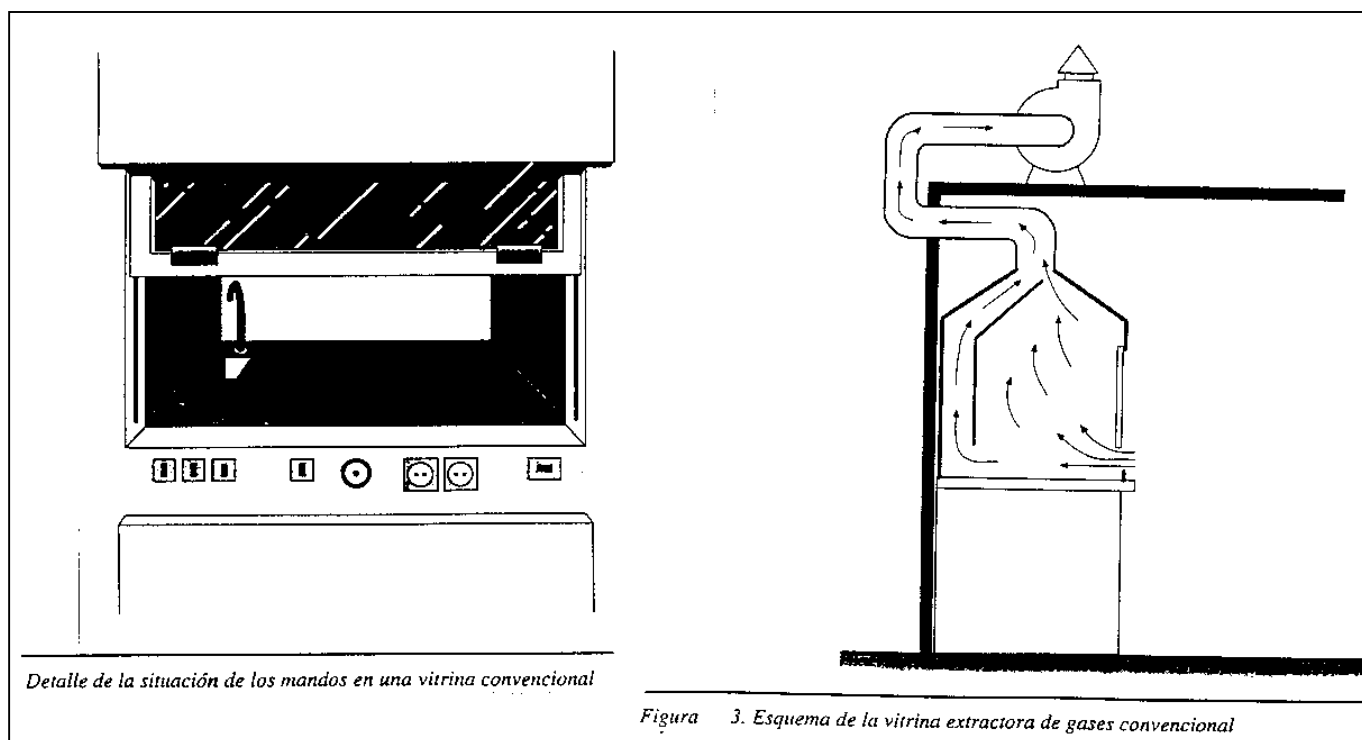


Figura 1.3. Vitrina extractora de gases convencional

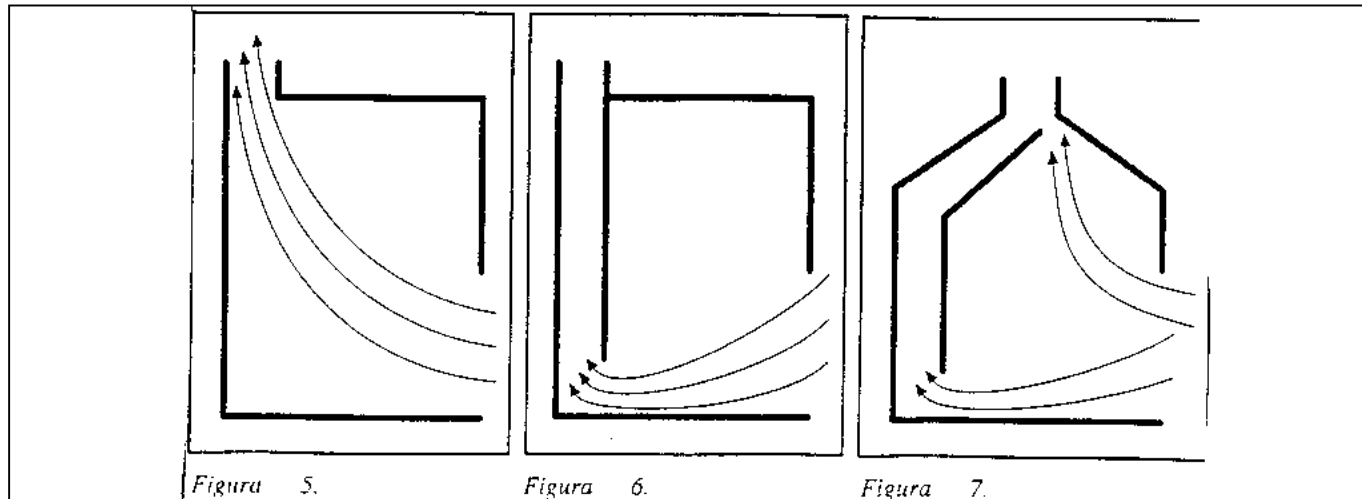


Figura 1.4. Sistemas de extracción en vitrina extractora de gases convencional

Vitrinas de sobremesa

- Se usan para operaciones concretas.
- Son pequeñas y tienen un conducto de extracción.
- Pueden trasladarse de un emplazamiento a otro del laboratorio.

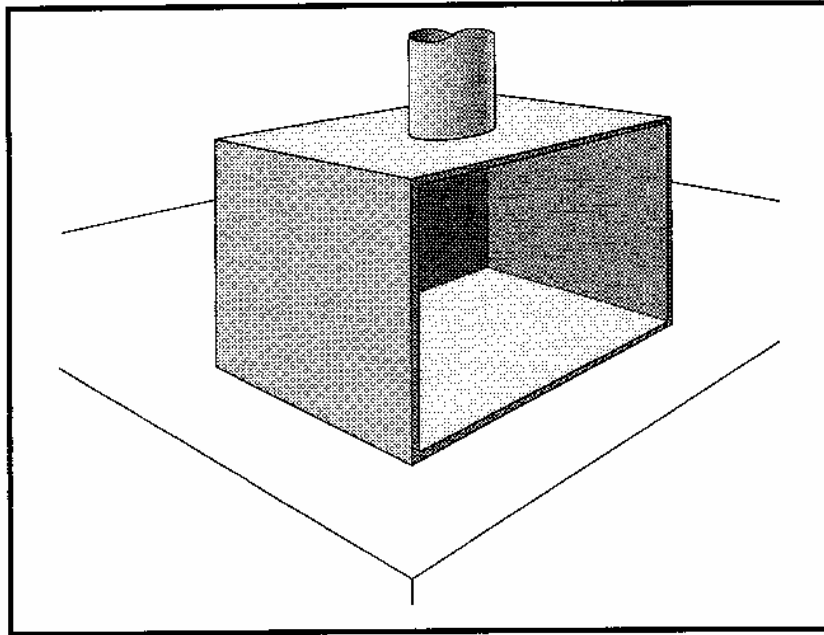


Figura 1.8. Pequeña vitrina de sobremesa. Al recinto creado, se le acopla un conducto hasta el equipo exterior.

3. MATERIAL DE LABORATORIO

Para poder efectuar operaciones concretas en el laboratorio se trabaja con aparatos elaborados con materiales diversos.

3.1. MATERIAL DE VIDRIO

Es el más utilizado en el laboratorio porque presenta varias ventajas: resistencia a ser rayado, no es atacado por casi ningún reactivo, su transparencia permite ver lo que ocurre dentro, se lava fácilmente, es barato y no conduce la electricidad.

Frente a las ventajas existe un aspecto negativo, su fragilidad.

Existen varios tipos de vidrio. En el laboratorio se utilizan los de marca que presentan gran resistencia tanto química como a la temperatura:

Pyrex

Básicamente formado por óxido de silicio y boro (80% de SiO_2 , 13% B_2O_3 , 2% Al_2O_3 , 3% NaOH , 1% KOH , 0.05% Fe_2O_3).

Puede utilizarse hasta aproximadamente 500°C .

Se fabrica incoloro y ámbar (topacio).

Las bases (álcalis) lo atacan mínimamente.

Duran

Similar al pyrex aunque cambian ligeramente los porcentajes de composición.

Jena

Presenta gran resistencia a los cambios de temperatura y por eso se utiliza en termómetros, aparatos de destilación, etc.

Vidrio de cuarzo

Su composición es cuarzo (SiO_2 100%). Es más caro pero se utiliza cuando el vidrio pyrex es atacado por reactivos (ácido fluorhídrico), cuando se necesitan temperaturas de hasta 1000°C y cuando se necesita someter la muestra a luz ultravioleta (UV).

Además su bajo coeficiente de dilatación permite introducirlo en agua sin que se rompa aunque esté incandescente.

Los materiales de uso más frecuente en el laboratorio son los siguientes:

a) **Varillas agitadoras** de vidrio macizo.

b) **Material aforado:**

b.1) Buretas, pipetas y matraces aforados

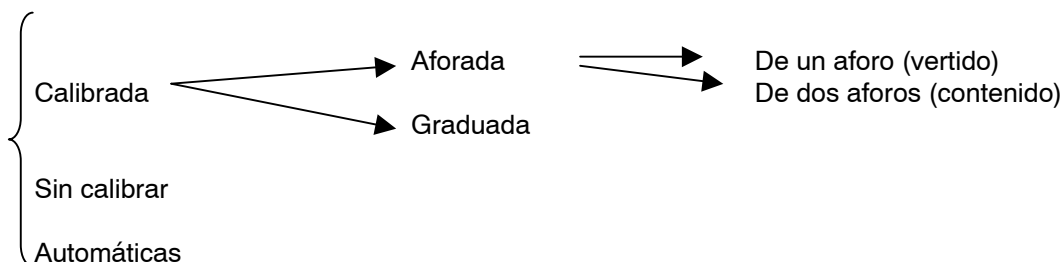
Una **bureta** es un tubo de vidrio de sección circular graduado en mL y décimas de mL en cuya parte inferior tienen una llave de vidrio o teflón que permite su vertido mediante goteo o caudal constante.

Se **emplea** para medir volúmenes de forma precisa (análisis cuantitativo).

Se **maneja** llenándola por encima de la graduación y enrasando a 0 con la llave. Se usa la mano izquierda para la llave mientras se agita con la derecha el matraz de vertido.

La **lectura** se realiza según la tangente a la parte inferior de la curvatura (menisco) que forma el líquido contenido (o la parte superior con líquido que no mojan como es el mercurio).

b.2) **Pipetas** (69). Se emplean para verter un volumen determinado de líquido. Pueden ser:



Las **calibradas** permiten medir el volumen de líquido que se ha vertido.

- Las **aforadas** miden una cantidad determinada (fija) de líquido. Las de un aforo vierten esa cantidad desde el aforo que está en su parte superior. Las de dos aforos contienen una cantidad entre dos aforos o enrasas (superior e inferior). Las más habituales son de 2, 5, 10, 25 y 50 mL.
- Las **graduadas** miden un volumen dividido en mL, décimas o centésimas de mL. Suelen ser de 0.5, 1, 2, 5, 10 y 25 mL.

Manejo de una pipeta

- Para llenarlas se utilizan peras de succión o prepipetas.
- Deben estar limpias y secas.
- Se vierten en posición vertical y no se sopla en ellas salvo si se han calibrado por contenido. Concretamente las de un aforo dejan una gota retenida que no se debe verter ya que el aforo se ha hecho teniendo en cuenta el líquido retenido.

b.3) **Matraz aforado**. Es un recipiente con forma de pera, cuello largo y fondo plano. El cuello de pequeño diámetro tiene una circunferencia de enrasa. Se enrasa igual que la bureta, es decir, fijándose en el menisco, al final se echan gotas con un cuentagotas o pipeta. El tapón puede ser de vidrio o plástico. Los más habituales son de 25, 50, 100, 250 y 1000 mL.

Se usa para preparar disoluciones de concentración conocida. Las disoluciones que se preparan, fundamentalmente álcalis (bases) no deben permanecer mucho tiempo en su interior, deben ser transvasadas a recipientes adecuados lo antes posible.

El material aforado generalmente se calibra a la temperatura de 20°C y no se debe calentar ni disolver sólidos en su interior para evitar deteriorarlo o dilatar el vidrio y descalibrarlo.

c) **Cuenta gotas, o gotero** se utiliza para succionar y verter gota a gota de unos recipientes a otros.

d) **Embudo.** Se utiliza para separar líquidos de sólidos en operaciones de filtración y para transvasar líquidos. Pueden ser diferentes capacidades y formas.

(29) Algunos embudos son característicos, es el caso de los embudos con placa filtrante para separar sólidos muy finos. Otro caso son los embudos de decantación, adición o extracción que tienen una llave de vidrio o teflón para controlar el flujo y separar líquidos no miscibles.

e) **Vasos de precipitados.** Empleo variado (disolver, transvase, etc). Pueden estar o no graduados. Presentan un pico de vertido. Los más habituales son de 5, 10, 50, 100, 250, 500, 1000 y 2000 mL.

f) **Matraz erlenmeyer.** Es un recipiente troncocónico que permite efectuar agitaciones violentas. Se utiliza para volumetrías, preparar disoluciones, medios de cultivo, etc.

g) **Probeta.** Tubo graduado que permite medir volúmenes aproximadamente. Suelen ser de 10, 25, 50, 100, 250, 500, 1000 y hasta 2000 mL.

h) **Tubo de ensayo.** Es un recipiente cilíndrico de pequeño diámetro en comparación con su longitud. Se utiliza para realizar pruebas o ensayos con cantidades pequeñas.

i) **Pesa sustancias.** Existen dos tipos: el llamado zapatito o pesa sustancias y el pesa sustancias con tapa o pesa filtros para pesar líquidos volátiles, filtros, etc.

j) **Vidrio de reloj.** Casquete de vidrio esférico para pesar sustancias, evaporar líquidos, etc.

k) **Desecador.** Se emplean para secar y mantener secos los productos químicos. En la parte inferior del desecador se sitúa un desecante (cloruro de calcio, pentaóxido de di-fósforo, sulfato de magnesio o gel de sílice) y sobre una repisa perforada el producto a secar o mantener libre de humedad.

l) **Matraz.** Es un recipiente esférico algunas veces con fondo plano para mantenerlos en la mesa. Sirven para calentar o contener líquidos. Existen de distintos tamaños y formas, es decir, algunos presentan hasta 3 bocas para montar equipos de trabajo.

m) **Refrigerantes, y otras piezas para montaje de aparatos.** Constan de dos tubos, uno interno por donde circula el gas o líquido y otro externo que permite la circulación de un refrigerante que permite enfriar la sustancia del tubo interno. También hay variedad de piezas, codos, empalmes para realizar uniones o montajes de equipos.

n) **Trompa de agua.** Se utiliza para hacer vacío conectada a un grifo de agua.

o) **Cristalizador.** Es un recipiente de pequeña altura y gran tamaño que se utiliza para dejar cristalizar sólidos de las aguas madres que los contienen.

p) **Kitasato.** Es un erlenmeyer con tubuladura lateral que se emplea para filtrar a vacío. El equipo de filtración a vacío necesita una trompa de agua y un embudo Büchner.

q) **Mortero.** Es una semiesfera hueca y mango o pistilo para golpear y pulverizar sustancias.

r) **Termómetro.** Se emplea para medir temperaturas. Se fabrica de distintos tamaños, intervalos de temperatura y líquidos internos (mercurio y alcohol).

3.2. MATERIAL DE PLÁSTICO

Cada vez se utiliza más en los laboratorios. La composición de los plásticos suelen ser polietileno (PE) ($\text{CH}_2=\text{CH}_2$), polipropileno (PP) ($\text{CH}_2=\text{CH}_2-\text{CH}_3$) y politetrafluoroetileno o **teflón** ($\text{CF}_2=\text{CF}_2$).

En el laboratorio existen frascos lavadores, tapones, gomas de refrigerantes, recipientes para productos químicos, peras de goma (son pipetas para succionar).

3.3. UTENSILIOS DE METAL

- a) **Aros.** Para soportar recipientes.
- b) **Elevadores.** Para elevar a un determinado nivel algunos utensilios o montajes.
- c) **Espátulas.** Para tomar muestras sólidas. También existen de plástico.
- d) **Nuez y pinza,** sirven para fijar a un soporte los montajes de laboratorio.
- e) **Soporte.** Se utiliza para hacer montajes.
- f) **Trípode.** Se utiliza para cubrir mecheros y calentar disoluciones. Entre trípode y mechero se suele interponer una rejilla para evitar que el recipiente de calefacción reciba la llama directamente.

3.4. MATERIALES DE PORCELANA

- a) **Cápsulas.** Se utilizan para evaporar líquidos.
- b) **Crisol.** Recipiente que soporta temperaturas elevadas y permite secar o calcinar sustancias. El de Gooch, lleva el fondo perforado y permite filtrar (el tamaño de poro es muy pequeño y es necesario succionar para filtrar).
- c) **Embudo Büchner.** Se emplea junto a un kitasato y la trompa de agua para filtrar a vacío. Sobre el embudo es necesario poner papel de filtro.

3.5. VARIOS

- a) **Gradillas.** Se utilizan para disponer tubos de ensayo.
- b) **Escobillas.** Se utilizan para limpieza de material. Son muy útiles con material largo y de pequeño diámetro.
- c) **Rejillas.** Se utilizan para calentar recipientes con mecheros y evitar calentar directamente los recipientes.
- d) Soportes de secado o **escurridores.**
- e) **Triángulo.** Para calcinar en crisoles.

3.6. APARATOS ELÉCTRICOS Y AUTOMÁTICOS

- a) **Manta y placa** calefactora para calentar. Algunas llevan incorporado un sistema de agitación magnético.
- b) **Mechero, estufas, horno mufla, baño de arena,** etc.
- c) **Balanzas.**

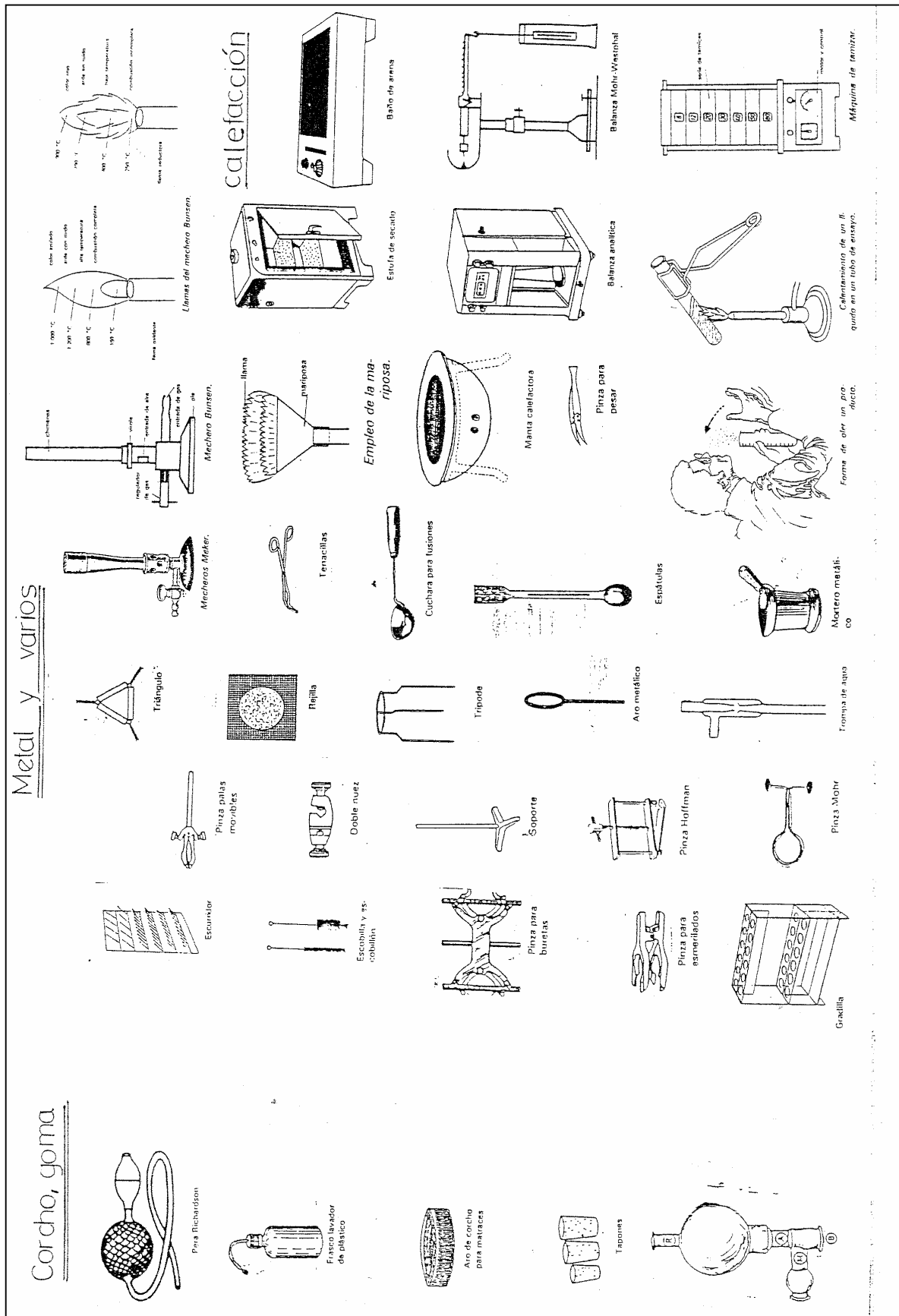


Figura 1.9. Materiales de vidrio, metal, goma y caucho

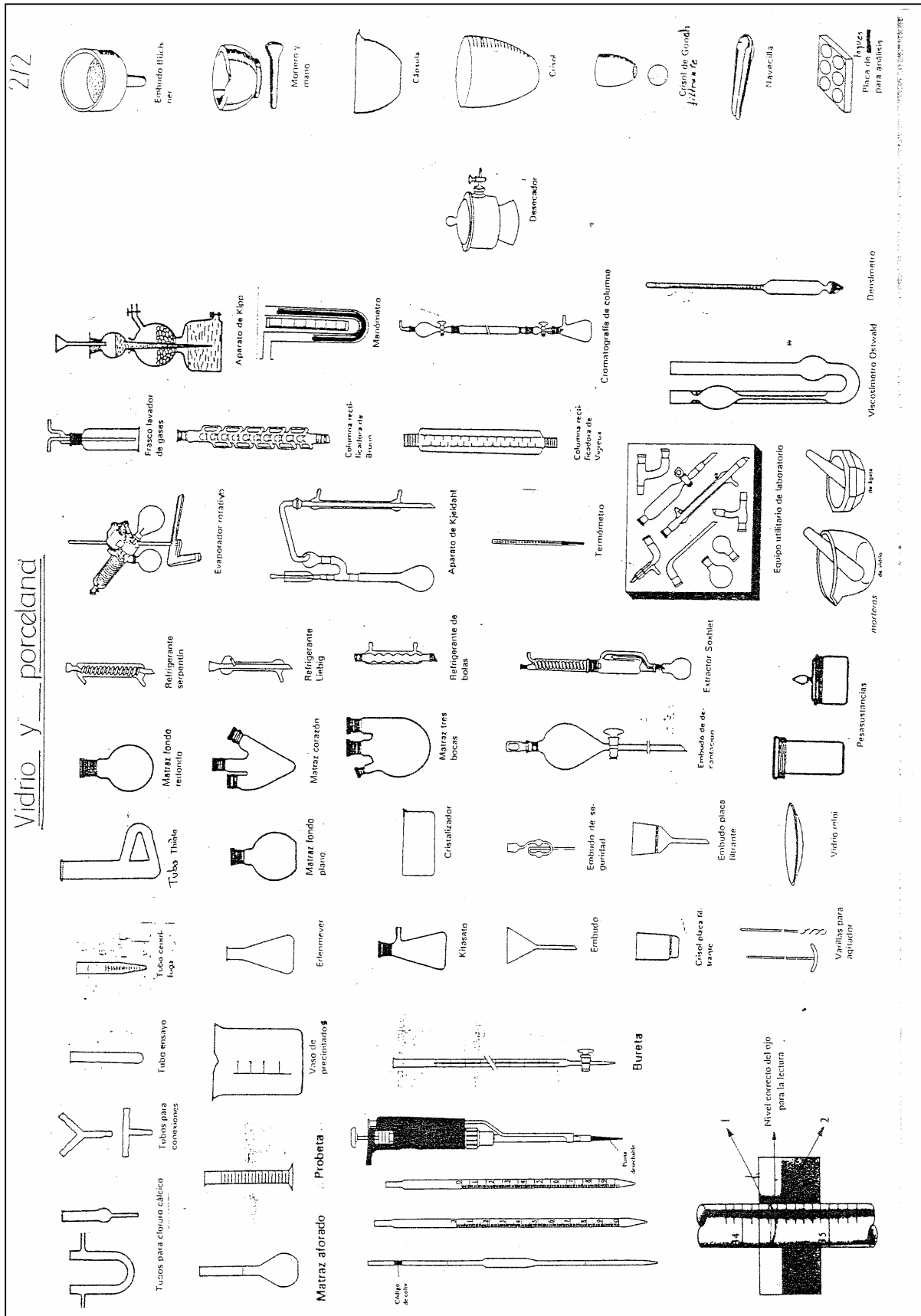


Figura 1.10. Materiales de vidrio, y porcelana

4. PRODUCTOS QUÍMICOS USADOS EN EL LABORATORIO

La clasificación general de productos químicos es la siguiente: explosivos, oxidantes, inflamables, tóxicos, corrosivos, radiactivos, cancerígenos, mutagénicos, irritantes, asfixiantes.

Esta clasificación, se estudia ampliamente en otros temas sobre Seguridad e Higiene se estudia esta clasificación así como la normativa correspondiente (Reglamento sobre Notificación de Sustancias Nuevas y Clasificación, Envasado y Etiquetado de Sustancias Peligrosas. **Real Decreto 363/1995**, de 10 de marzo de 1995 por el que se regula la Notificación de Sustancias Nuevas y Clasificación, Envasado y Etiquetado de Sustancias Peligrosas. BOE 133 núm. de 5 de junio).

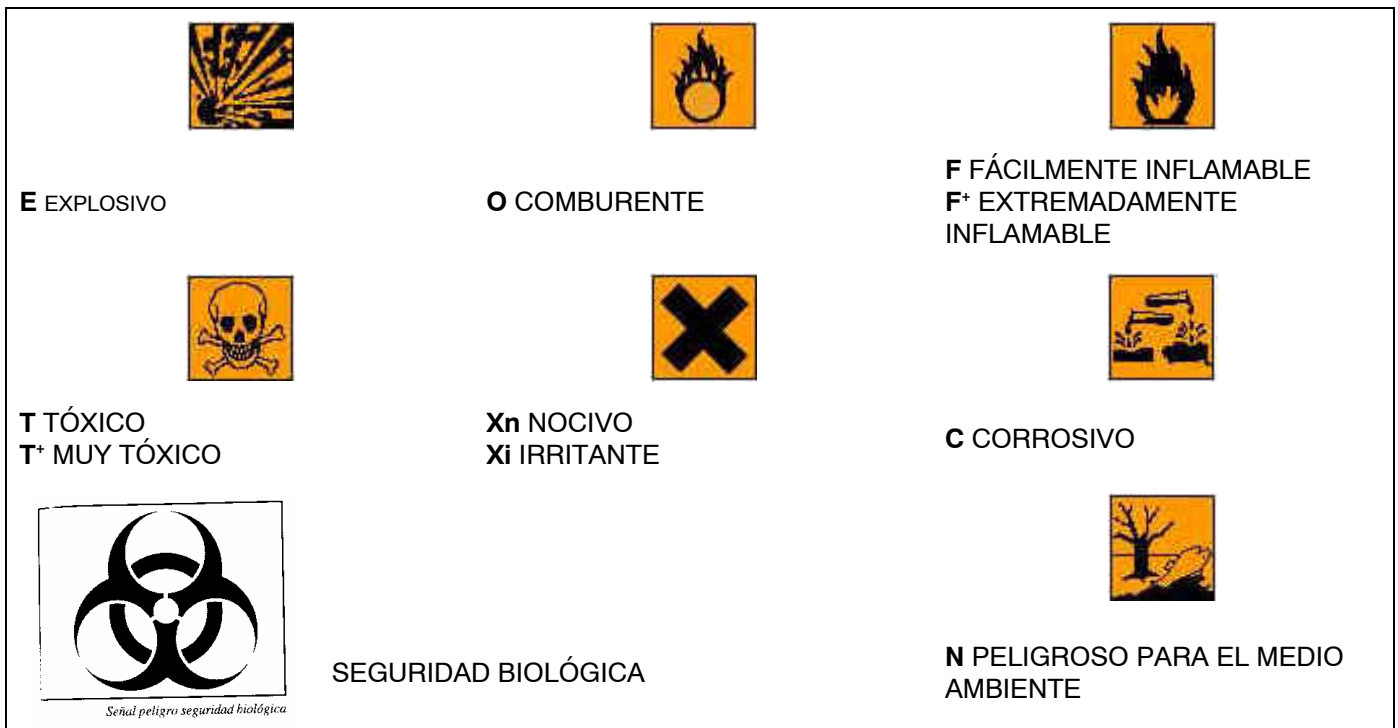


Figura 1.11. Pictogramas de se productos químicos. Se incluye el pictograma de seguridad biológica

En este tema hablaremos de algunos de los productos de uso más común.

CORROSIVOS

Son productos que en contacto con la piel producen una acción destructiva. También destruyen los metales y derivados. Son muy agresivos. Se incluyen los ácidos y bases fuertes, oxidantes, etc.:

- **Ácido acético (CH₃COOH)**. Incoloro, de olor picante. Su punto de fusión es 16.6°C y en invierno a veces está congelado. Es relativamente inflamable y tóxico.
- **Ácido clorhídrico (HCl)**. Incoloro de olor sofocante. Debe guardarse en frasco de color topacio, ya que la luz lo descompone en NO₂ que colorea de amarillo la disolución.
- **Ácido sulfúrico (H₂SO₄)**. Incoloro e inodoro, aceitoso y corrosivo.
- **Hidróxido amónico (NH₄OH)**. Olor penetrante, picante y lacrimógeno, desprende vapores de amoníaco.
- **Agua oxigenada (H₂O₂)**. Incoloro y de olor áspero, oxidante fuerte.

DISOLVENTES INFLAMABLES

- **Acetona (CH₃COCH₃)**. Incoloro de olor suave y agradable, volátil, inflamable. A menudo se utiliza junto al agua para lavar recipientes de laboratorio (tinta).
- Etanol, cloroformo, tolueno, éter etílico, tetracloruro.

Normas de etiquetado de productos químicos

Todo producto químico, a excepción del agua, se incluye en la clasificación de productos tóxicos y peligrosos, que pueden dañar directa o indirectamente a personas o materiales y debe estar correctamente etiquetado.

- La etiqueta se ubica en lugar destacado y su dimensión estará en función de la capacidad del envase. Debe leerse horizontal cuando el recipiente está en reposo.
- En la etiqueta aparece:
 - Nombre del producto, fórmula.
 - Concentración en % peso, volumen, etc.
 - Marca registrada por el fabricante.
 - N° de referencia y lote.
 - Pictogramas de cualidades del producto (Tóxico, inflamable, corrosivo, etc.).

- Riesgos específicos del producto (frases R).
- Consejos de prudencia (frases S).
- Otras informaciones: densidad, peso molecular, % de impurezas, punto de fusión o ebullición.

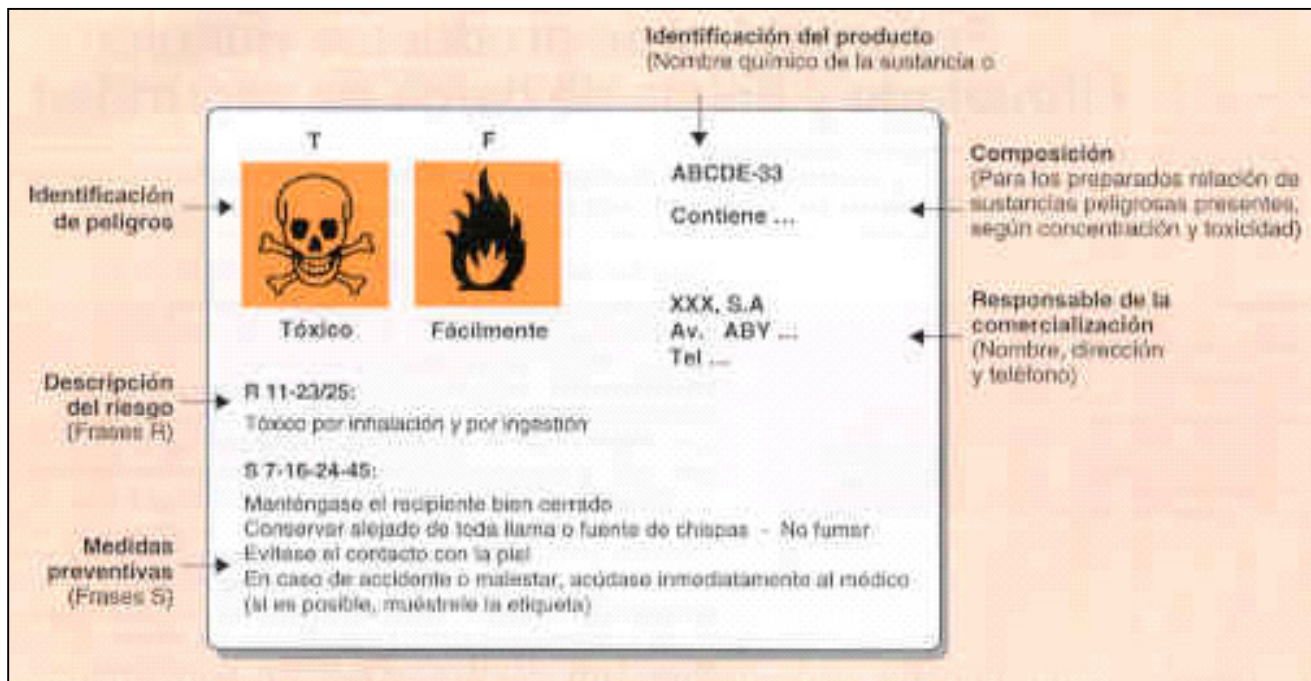


Figura 1.12. Etiqueta básica de un producto químico: fuente de información

5. ALMACENES

En los laboratorios, generalmente existen almacenes de instrumental, cuarto de balanzas, cuarto de limpieza y almacén de productos químicos:

- **Instrumental.** Para aislar los instrumentos de acción de vapores, derrames, etc.
- **Balanzas.** Para aislar de vapores, luz, poder introducir soportes para evitar vibraciones y golpes, corrientes de aire.
- **Biblioteca.** En ella se encuentran los libros de texto, revistas específicas, catálogos de material y productos químicos, normas, procedimientos internos de trabajo, etc.
- **Almacén de productos químicos.** Dado que son muchos y variados los productos químicos que se manejan en un laboratorio, deben estar ordena-

dos y almacenados, con sistemas de higiene y seguridad adecuados. Generalmente los productos se ordenan en grupos compatibles y alfabéticamente. La localización se consigue a través de un fichero que indique nº, armario, repisa en que se encuentra, bien por escrito o en una base de datos informatizada.

6. NORMAS GENERALES DE TRABAJO EN EL LABORATORIO

Dado que en el laboratorio se manipulan sustancias peligrosas, es necesario extremar las precauciones, algunas recomendaciones generales son las siguientes:

- a) Utilizar equipos de trabajo adecuado: Bata, guantes antideslizantes, gafas de seguridad. En algunos casos mascarillas. Se protegerán así, manos, ropas, ojos, resto del cuerpo.
- b) Leer las etiquetas previamente a la utilización de productos químicos.
- c) Operaciones que desprendan gases tóxicos, inflamables, malolientes, deben utilizar la vitrina de extracción.
- d) Productos inflamables o explosivos deben alejarse de focos calientes.
- e) Comprobar que las uniones en los montajes están bien hechas.
- f) No pipetear por succión directa, se utilizan peras de goma o de succión.
- g) No oler directamente los vapores, basta agitar el aire cerca del frasco con la mano.
- h) No arrojar a la pila sólidos que puedan obstruir desagües.
- i) Los vertidos en mesas deben ser neutralizados, diluidos y limpiados inmediatamente.
 - Ácidos: neutralizar con NaHCO_3 , NH_4OH diluido, actuar rápidamente, diluir con agua abundante.
 - Bases: neutralizar con ácidos diluido (HCl), rápidamente y con agua abundante

j) Antes de abandonar el lugar de trabajo cerrar llaves y desconectar aparatos eléctricos.

Cada laboratorio tiene unas características determinadas y debe elaborar sus propias normas de trabajo.

7. LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN DE MATERIAL

La suciedad es enemiga inseparable del químico, acompaña cualquier operación que se realiza en el laboratorio. Al principio resulta pesado limpiar pero cuando se han trabajado unas cuantas jornadas se observa la necesidad de limpieza para que los experimentos salgan bien y evitar incidentes o accidentes.

Reglas esenciales

- Todo aparato, material, mesa, manos ropa, debe limpiarse inmediatamente después de su uso.
- Nunca se usará para limpieza y secado, paños o bayetas, ni secado en estufa si el material es graduado o aforado pues se dilata y se descalibra.
- Los precipitados y adherencias se eliminan fácilmente si no se dejan secar.
- El material de vidrio está perfectamente limpio cuando se le añade agua destilada y al dejarlo escurrir no se forman gotas que se adhieren a las paredes.

Técnica general de limpieza

1. Se limpia con solución detergente (Aproximadamente 20 mL o 20 g por litro de agua). Actualmente los detergente limpian bien, tanto materia grasa como inorgánica, además son germicidas, es decir, destruyen las paredes de los gérmenes. También, existen escobillas con distinta longitud, para poder acceder a tubos de ensayo, probetas, etc. de gran longitud y pequeño diámetro.
2. Para limpiar materia orgánica, grasas, etc. se utiliza disolventes orgánicos, como acetona, alcohol.

3. Finalmente enjuagar con H₂O y si es material para análisis un último enjuague con agua desionizada o destilada y secar en escurridores, a presión o en estufa cuando sea necesario para reacciones que requieren ausencia absoluta de agua.

4. Si no queda limpio se añade HCl diluido al 5-10%, así se disolverán sales inorgánicas y metales. También se puede utilizar HNO₃ al 5-10%, ya que además de corrosivo como ácido es oxidante. Otras veces se utiliza agua regia (3:1 de HCl:HNO₃).

5. Si quedan restos se añade alguna base fuerte: hidróxido sódico, potasa alcohólica.

6. En casos especiales se usa mezcla crómica: K₂Cr₂O₇ (oxidante fuerte que destruye la grasa) + H₂SO₄. A veces es necesario dejar actuar un tiempo la mezcla.

8. CARACTERÍSTICAS ESPECIALES DE LABORATORIOS FÍSICOS, QUÍMICOS, BIOLÓGICOS E I+D

- En un laboratorio **Físico** suele haber mayor proporción de instrumentos de trabajo y menor cantidad de productos químicos. Existen mayores espacios y es necesario tener mayor atención a los posibles accidentes mecánicos.
- En laboratorios de **Química** se trabaja con productos químicos y se realizan análisis, por tanto será necesaria una buena ventilación y dispositivos de seguridad como son las vitrinas de gases, lavajos, ducha, etc.
- En los de **Microbiología**, se necesitan medidas específicas respecto del químico, para evitar contagios de enfermedades y contaminaciones cruzadas dentro del laboratorio. Estas medidas son: disposición adecuada de zonas (esterilizado, recepción de animales o microorganismos, etc.), desinfección y esterilización de zonas, materiales y productos.
- En los laboratorios de **I+D**, es decir de Investigación y Desarrollo es según sea de física, química o micro prácticamente igual salvo que:

- Entra gran heterogeneidad de muestras para ser investigadas, y además escasas, ya que con pocas se trabaja largo tiempo.
- Es muy especializado.
- Suele disponer de muchas técnicas instrumentales.
- El personal técnico es muy especializado y cualificado.

RESUMEN

En este primer tema, inicialmente hemos mencionado aspectos básicos de la profesión del técnico de laboratorio. El técnico de laboratorio: prepara muestras, realiza ensayos físicos y físico-químicos, análisis químicos y pruebas microbiológicas siguiendo procedimientos normalizados de trabajo, de seguridad e higiene.

Posteriormente hemos citado los aspectos básicos que debe reunir un laboratorio para que sea operativo. Las condiciones ambientales (ventilación, temperatura, iluminación, presión), mobiliario y servicios auxiliares (gas, agua, electricidad, tomas de presión y vacío, así como vitrinas extractoras y armarios para depositar productos y materiales), son puntos esenciales que se deben controlar cuando se diseñan o se modifican los laboratorios.

Las vitrinas de gases, son dispositivos de extracción localizada de gases, cuya finalidad es captar los contaminantes liberados antes de que se dispersen en el ambiente de trabajo. Existen tres tipos de vitrinas de gases: sobresuelo, convencionales y sobremesa. La utilización de cada una de ellas depende del tipo de trabajo que se va a realizar en el laboratorio, aunque las más habituales son las de sobremesa.

Para poder efectuar operaciones concretas en el laboratorio se trabaja con materiales y equipos elaborados con materiales diversos. El vidrio, por sus propiedades, es el material más utilizado en el laboratorio, aunque cada vez se utilizan más otros materiales como por ejemplo el plástico.

Varillas agitadoras de vidrio macizo, material aforado: buretas, pipetas y matraces aforados, embudos, tubos de ensayo, pesa sustancias, matraz o trompa de agua, son materiales que cualquier operario de laboratorio debe conocer y saber manejar.

En todos los laboratorios se manejan productos químicos que deben estar correctamente etiquetados y almacenados para evitar derrames y otros posibles accidentes. La clasificación general de productos químicos es la siguiente: explosivos, oxidantes, inflamables, tóxicos, corrosivos, radiactivos, cancerígenos, mutagénicos, irritantes, asfixiantes.

Son muy agresivos por ejemplo: Ácido clorhídrico, agua oxigenada, ácido perclórico, bases fuertes, etc.

En los laboratorios, generalmente existen almacenes de instrumental, cuarto de balanzas, cuarto de limpieza y almacén de productos químicos que permiten aislar los instrumentos de acción de vapores, derrames, vibraciones, golpes y corrientes de aire.

La suciedad es enemiga inseparable del químico, acompaña cualquier operación que se realiza en el laboratorio. Al principio resulta pesado limpiar pero cuando se han trabajado unas cuantas jornadas se observa la necesidad de limpieza para que los experimentos salgan bien y evitar incidentes o accidentes.

La técnica general de limpieza consiste en utilizar una solución detergente. Actualmente los detergente limpian bien, tanto materia grasa como inorgánica, además son germicidas. En algunas ocasiones, es necesario utilizar disolventes orgánicos, ácidos y bases diluidas o incluso métodos más agresivos como puede ser por ejemplo la mezcla crómica.

En un laboratorio de Ensayos Físicos es necesario prestar mayor atención a los posibles accidentes mecánicos. En laboratorios de Química se trabaja con productos químicos y se realizan análisis, por tanto será necesaria una buena ventilación y dispositivos de seguridad. En los de Microbiología, se necesitan medidas específicas respecto del químico, para evitar contagios de enfermedades y contaminaciones cruzadas por microorganismos dentro del laboratorio.

EDITA Y DISTRIBUYE: