



FONDO SOCIAL EUROPEO
"O FSE inviste no teu futuro"



XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE EDUCACIÓN
E ORDENACIÓN UNIVERSITARIA



A prevención de riscos no traballo en laboratorio



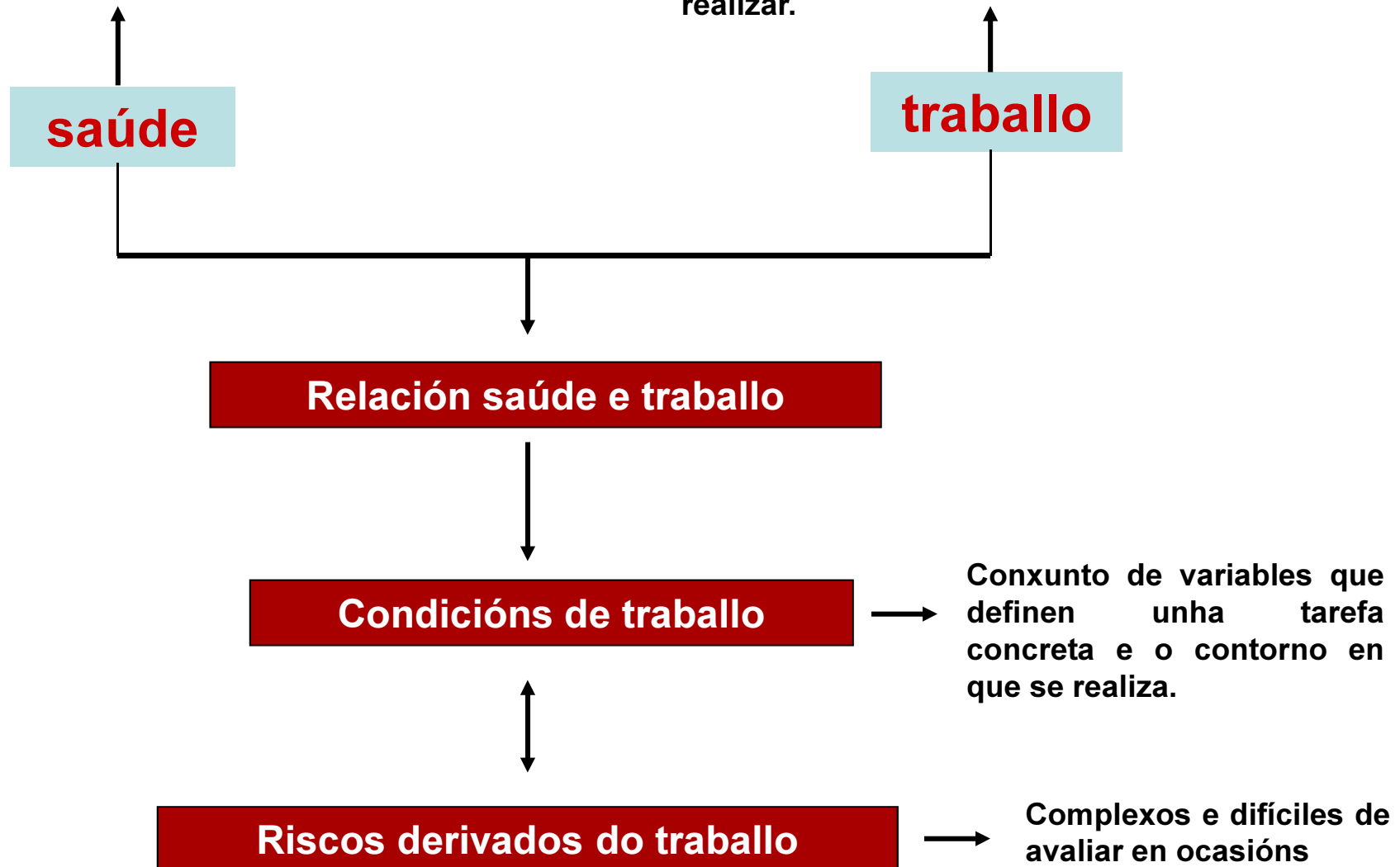
Santiago, xuño de 2013

*Lucía Ferrón Vidán
Sección de Hixiene Industrial
ISSGA*

Algunhas consideracións legais

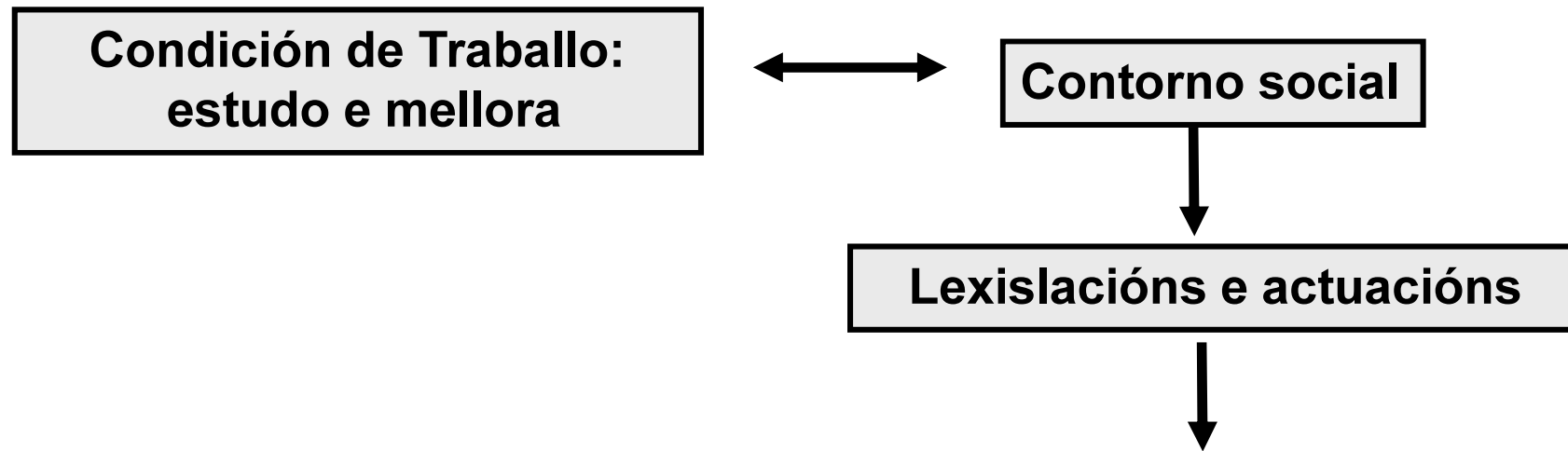
Definición da OMS (1948): *"a saúde é un estado de benestar físico, mental e social completo e non meramente a ausencia de dano e enfermidade"*.

- Actividade social organizada.
- Importante modificación ou transformación da natureza.
- Tecnificación $\Rightarrow$ ferramentas, máquinas, equipos para actividade específica.
- Planificación e distribución de actividades a realizar.



LEI DE PREVENCIÓN DE RISCOS LABORAIS (31/1995) apartado 7 do seu artigo 4 referente a **definicións** considera de forma textual:

- *“Entenderase como <<condición de traballo>> calquera característica do mesmo que poida ter unha influencia significativa na xeración de riscos para a seguridade e saúde do traballador. Quedan especificamente incluídas nesta definición:*
 - a) As características xerais dos locais, instalacións, equipos, produtos e demais útiles existentes no centro de traballo.*
 - b) A natureza dos axentes físicos, químicos e biolóxicos presentes no ambiente de traballo e as súas correspondentes intensidades, concentracións ou niveis de presenza.*
 - c) Os procedementos para a utilización dos axentes citados anteriormente que inflúan na xeración dos riscos mencionados.*
 - d) Todas aquelas outras características do traballo, incluídas as relativas á súa organización e ordenación, que inflúan na magnitude dos riscos a que estea exposto o traballador.*



- No século XIX establécese dentro do ámbito do **dereito privado** a obriga do empresario de reparar a saúde perdida polo traballador durante o traballo.
- Ano **1900 a Lei Dato**, modificou substancialmente os modelos do dereito á protección da seguridade e saúde dos traballadores. **É o Estado o** axente que se debe encargarse de protexer a saúde dos traballadores.
- Dentro da propia **Constitución Española** e máis concretamente dentro do seu **artigo 40.2**, encárgase ós poderes públicos o velar pola seguridade e saúde dos traballadores no traballo.
- **Artigo 137 do tratado de Amsterdam** (antigo artigo 118 A do tratado de Constitución da hoxe denominada Unión Europea): directiva 89/391 directiva marco actual sobre Seguridade e Saúde no Traballo, que o noso país como país membro debe seguir necesariamente.
- Transposición á lexislación española: **Lei 31/1995 de Prevención de Riscos Laborais** de 8 de novembro: obxecto fundamental **determinación do corpo básico de garantías e responsabilidades preciso**, para establecer un adecuado nivel de **protección da saúde** dos traballadores **fronte ós riscos derivados das Condicións de Traballo**, e todo no marco dunha política coherente, coordinada e eficaz de prevención de riscos laborais.

**contido
tradicional
de seguridade e
hixiene**

limitábase á protección da vida,
integridade e saúde do traballador

prevención e reparación de accidentes
de traballo reguladas **conxuntamente**,

**Separación
prevención/repara
ción**

Culmina con
LPRL

A **prevención** enmárcase
dentro do contrato de
traballo

A **reparación**, enmárcase
dentro do sistema da
Seguridade Social: seguro
obligatorio de accidentes
de traballo e enfermidades
profesionais

Obriga ó empresario a organizar e planificar a prevención dos riscos na empresa.

É unha Lei de principios, unha Lei Marco da seguridade e saúde no traballo. A propia norma prevé que o contido da mesma se desenvolverá mediante regulamentos.

Traballo

Modificacións sobre
o noso contorno

Incidencia
sobre a saúde

Positiva

Negativa

Técnicas
de loita

Condições de seguridade

Accidentes

Seguridade

Contaminantes químicos e biolóxicos
axentes físicos

Enfermidades

Hixiene

Carga de traballo física e mental
Organización do traballo

Fatiga

Ergonomía

Insatisfacción

Psicosocioloxía

A AVALIACIÓN DE RISCOS

Primeiro regulamento promulgado trala LPRL: **Reglamento dos Servicios de Prevención**, (Real Decreto 39/1.997, do 17 de xaneiro).



Delimita o **concepto de avaliación de riscos**

Reg. Servizos de prevención (RD 39/97)

Art.2. Plan de prevención de riscos laborais

1. O Plan de prevención de riscos laborais é a ferramenta a través da cal se integra a actividade preventiva da empresa no seu sistema xeral de xestión e se establece a súa política de prevención de riscos laborais. O Plan de prevención de riscos laborais debe ser aprobado pola dirección da empresa, asumido por toda a súa estrutura organizativa, en particular por todos os seus niveis xerárquicos, e coñecido por todos os seus traballadores.
...
3. Os instrumentos esenciais para a xestión e aplicación do Plan de prevención de riscos laborais son a **avaliación de riscos** e a **planificación da actividade preventiva**, que o empresario deberá realizar na forma que se determina no artigo 16 da Lei 31/1995, do 8 de novembro, de Prevención de Riscos Laborais, e nos artigos seguintes da presente disposición.
4. As empresas de ata 50 traballadores que non desenvolvan actividades do anexo I poderán reflectir nun único documento o plan de prevención de riscos laborais, a avaliación de riscos e a planificación da actividade preventiva. Este documento será de extensión reducida e de doada comprensión, deberá estar plenamente adaptado á actividade e tamaño da empresa e establecerá as medidas operativas pertinentes para realizar a integración da prevención na actividade da empresa, os **postos de traballo con risco e as medidas concretas para evitalos ou reducilos**, xerarquizadas en función do nivel de riscos, así como o prazo para a súa execución.

RSP RD 39/97

CAPÍTULO II: Avaliación de riscos e planificación da
actividade preventiva

SECCIÓN 1ª : AVALIACIÓN DE RISCOS

Art. 3. Definición.

1. Avaliación dos riscos laborais: proceso dirixido a estimar a magnitude daqueles riscos que non se puidesen evitar (obter a información necesaria para tomar unha decisión apropiada sobre a necesidade de adoptar medidas preventivas e, en tal caso, sobre o tipo de medidas que se deben adoptar). Cando da avaliación realizada resulte necesaria a adopción de medidas preventivas, deberanse poñer claramente de manifesto as situacións en que sexa necesario:
 - a) Eliminar ou reducir o risco, mediante medidas de prevención na orixe, organizativas, de protección colectiva, de protección individual, ou de formación e información aos traballadores.
 - b) Controlar periodicamente as condicións, a organización e os métodos de traballo e o estado de saúde dos traballadores.

RSP RD 39/97

CAPÍTULO II: Avaliación de riscos e planificación da actividade preventiva

SECCIÓN 1ª : AVALIACIÓN DE RISCOS

Artigo 4. Contido xeral da avaliación.

A avaliación inicial dos riscos que non se puidesen evitar deberase estender a cada un dos postos de traballo da empresa en que concorran os ditos riscos.

Para isto, teranse en conta:

- a) As condicións de traballo existentes ou previstas, tal como quedan definidas no apartado 7 do artigo 4 da Lei de Prevención de Riscos Laborais.
- b) A posibilidade de que o traballador que o ocupe ou vaia ocupalo sexa especialmente sensible, polas súas características persoais ou estado biolóxico coñecido, a algunha das ditas condicións.

En particular, para os efectos do disposto sobre a avaliación de riscos no artigo 26.1 da Lei 31/1995, do 8 de novembro, de Prevención de Riscos Laborais, o anexo VII deste real decreto inclúe unha lista non exhaustiva de axentes, procedementos e condicións de traballo que poden influír negativamente na saúde das **traballadoras embarazadas** ou en período de lactación natural, do feto ou do neno durante o período de lactación natural, en calquera actividade susceptible de presentar un risco específico de exposición.

RSP RD 39/97

**CAPÍTULO II: Avaliación de riscos e planificación da
actividade preventiva**

SECCIÓN 1ª : AVALIACIÓN DE RISCOS

Artigo 5. Procedemento

2. O procedemento de avaliación utilizado deberá proporcionar confianza sobre o seu resultado. En caso de dúbida, deberanse adoptar as medidas preventivas máis favorables, desde o punto de vista da prevención.

A avaliación incluírá a realización das medicións, análises ou ensaios que se consideren necesarios, salvo que se trate de operacións, actividades ou procesos en que a directa apreciación profesional acreditada permita chegar a unha conclusión sen necesidade de recorrer a aqueles, sempre que se cumpra o disposto no parágrafo anterior.

En calquera caso, de existir normativa específica de aplicación, o procedemento de avaliación deberase axustar ás condicións concretas establecidas nela.

Condições de traballo laboratorios

- **Condições de seguridade:**

- Equipos e material (axeitado e suficiente)
- Estructura deseño e distribución.
- Instalacións:
 - eléctrica,
 - de gases a presión
 - de elementos de actuación e protección (lavaollos, duchas..)
 - de emerxencia
 - de almacén de produtos químicos
- Prácticas de traballo: operacións básicas, EPIs

- **Deseño ergonómico e espazo**

- **Condições de hixiene:**

- Presenza de contaminantes:
 - Químicos
 - Biolóxicos
 - Físicos (ruído, radiacións ionizantes)
- Ventilación
- Procedementos de traballo, EPIs

Seguridad en el laboratorio: cuestionario de seguridad para laboratorios de secundaria

*Safety in the laboratory: Laboratory safety survey of high school
Sécurité au laboratoire : Enquête de sécurité de laboratoires de l'école secondaire*

Redactores:

Xavier Guardino Solá
Doctor en Ciencias Químicas

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES
DE TRABAJO

Montserrat Revuelto Vinuesa
Licenciada en Químicas

DEPARTAMENT D'ENSENYAMENT
GENERALITAT DE CATALUNYA

La presente NTP es una adaptación y ampliación de la NTP 135 Seguridad en el laboratorio: Cuestionario de Seguridad, para su aplicación a los laboratorios de enseñanza secundaria. Esta adaptación es necesaria ya que este tipo de laboratorios presentan una serie de características que los diferencian de los laboratorios "profesionales" en los que la mayoría de los trabajadores son técnicos especialistas con un nivel de formación elevado. Se incluyen, además, una serie de recomendaciones para la correcta organización del trabajo en los laboratorios de prácticas.

Vigencia	Actualizada	Observaciones
VÁLIDA		

1. INTRODUCCIÓN

El trabajo en los laboratorios tiene unas características que lo diferencian del que se desarrolla en otras áreas. Los riesgos existentes no son, en general, suficientemente valorados y tienen una especificidad propia que se comenta a continuación.

En primer lugar, la variedad. En un laboratorio pueden detectarse riesgos de origen y consecuencias muy diferentes que dependen, evidentemente, de las instalaciones existentes y de las operaciones que se realicen en ellos. No es difícil encontrar, en un mismo laboratorio, riesgos eléctricos, biológicos, de incendio, de intoxicación, de quemaduras químicas y térmicas, etc.

En segundo lugar, la intensidad. Pueden tener lugar exposiciones puntuales muy intensas, siendo relativamente corriente trabajar con productos de elevada peligrosidad.

En tercer lugar cabe considerar también la multiplicidad de riesgos. Suelen existir gran cantidad de productos químicos de características de peligrosidad muy diversas.

Finalmente, en el caso que nos ocupa, se deben considerar las características específicas de los laboratorios de prácticas, donde los «trabajadores» son personas no profesionales, que, o bien se hallan en periodo de formación o bien el único contacto que tendrán con el laboratorio será durante la realización de unas prácticas.

2. ESPECIFICIDAD DE UN LABORATORIO DE PRÁCTICAS DE SECUNDARIA

Abundando en el último punto del apartado anterior, las características diferenciadoras de los laboratorios de prácticas de secundaria son las siguientes:

- Los «trabajadores» del laboratorio son estudiantes que reúnen una serie de características que los diferencian claramente de los trabajadores profesionales (técnicos de laboratorio)

- Son personas jóvenes, entre 11 y 18 años, en plena etapa formativa y con poca información y experiencia preventiva.
- Se trata de una actividad novedosa para los estudiantes y, aunque se haya preparado de manera previa y correcta la «práctica» que van a desarrollar desde el punto de vista teórico, la parte experimental es del todo nueva para ellos.
- Se trata de una actividad esporádica en general, lo que impide que se adquieran hábitos por el mecanismo de repetición.
- La dotación en elementos de seguridad y el conocimiento sobre los mismos suelen ser, en este tipo de laboratorios, muy limitado.
- En general, los productos químicos empleados en ellos no suelen (no deberían) presentar características de peligrosidad elevadas

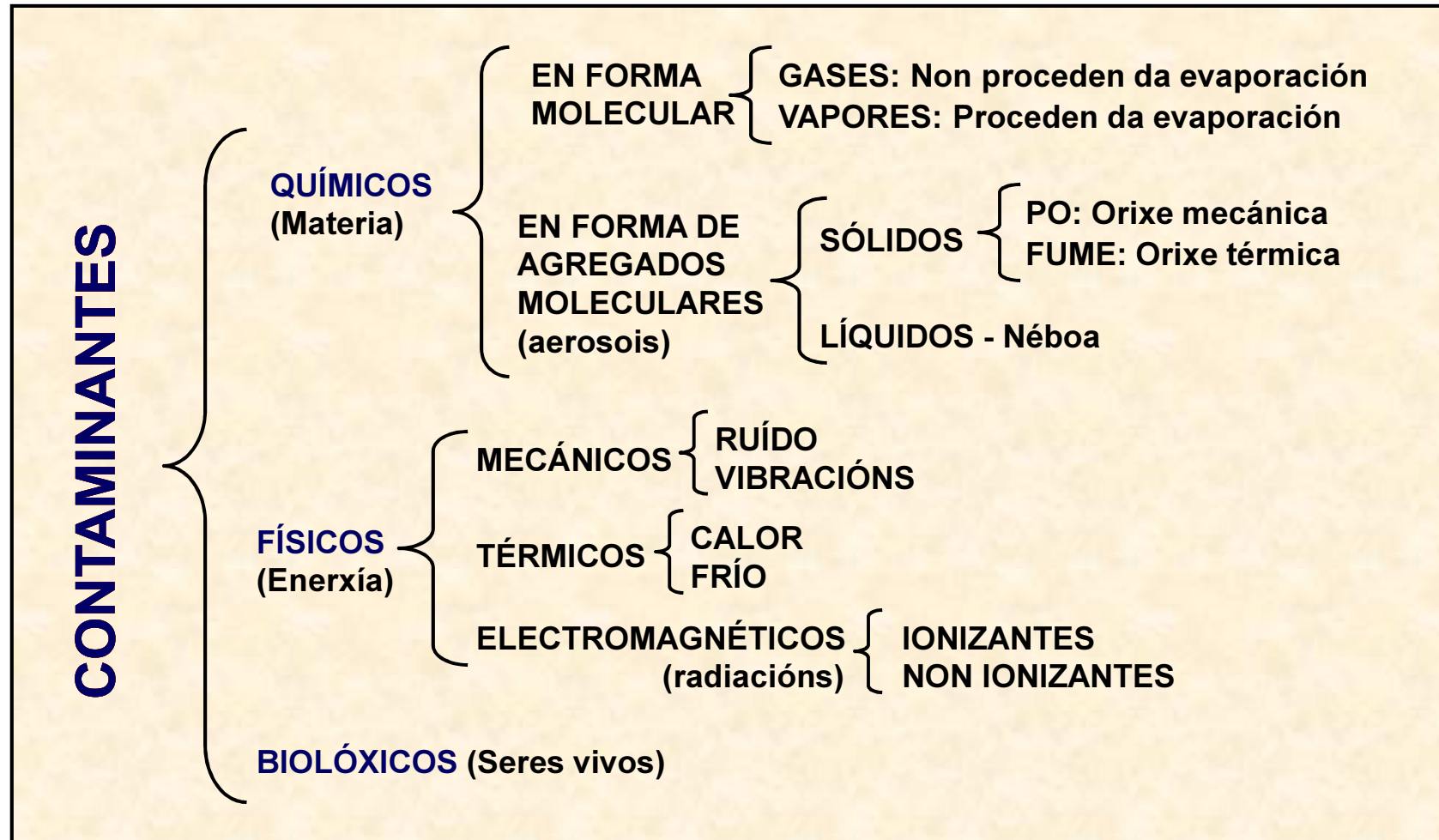
3. RECOMENDACIONES GENERALES PARA LOS ALUMNOS

La información y la formación a los alumnos, efectuada siempre previamente a su entrada en el laboratorio, debe incluir, en primer lugar, la correcta y completa información sobre la actividad/práctica a realizar, información que es recomendable que se dé en un formato tipo PNT (Procedimiento Normalizado de Trabajo) que, aparte de ser un mecanismo adecuado de transmisión de instrucciones, a la vez puede introducir a los alumnos en el ámbito del aseguramiento de la calidad, de extensa aplicación en el campo de los laboratorios, con la correspondiente carga docente que ello puede implicar. En la tabla 1 se relaciona un posible contenido de las instrucciones a dar a los alumnos antes de su entrada en el laboratorio para la realización de una práctica o experimento.

La formación previa debe incluir también el enfoque adecuado para la comprensión y el tratamiento de las

<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/NTP/NTP/Ficheros/891a925/921w.pdf>

Recoñecemento/Identificación dos factores ambientais



Normativa de aplicación nos laboratorios

- RD de axentes químicos
- RD de Axentes Biolóxicos
- RD de axentes canceríxenos,
- RD lugares de traballo
- RD sobre sinalización
- RD utilización EPIS
- RD utilización equipos de traballo,



Específicas de desenvolvemento da LPRL

Outros regulamentos de seguridade industrial, emisións e verquidos..:

- Real Decreto 314/2006, do 17 de marzo, polo que se aproba o Código Técnico da Edificación. BOE núm. 74 do 28/3/2006.
- Real Decreto 379/2001, do 6 de abril, polo que se aproba o Regulamento de almacenamento de produtos químicos e as súas instrucións técnicas complementarias MIE APQ-1, MIE APQ-2, MIE APQ-3, MIE APQ-4, MIE APQ-5, MIE APQ-6 e MIE APQ-7. BOE núm. 112 10/5/2001
- Real Decreto 105/2010, de 5 de febreiro, polo que se modifican determinados aspectos da regulación dos almacenamentos de produtos químicos y se aproba a instrución técnica complementaria MIE APQ-9 «almacenamento de peróxidos orgánicos». BOE núm. 67 18/03/2010.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, polo que se aproba o Regulamento electrotécnico para baixa tensión. B.O.E. núm. 224 8/9/2002. ITC-BT-29: Prescricións particulares para as instalacións eléctricas dos locais con risco de incendio ou explosión.
- Real Decreto 2060/2008, do 12 de decembro, polo que se aproba o Regulamento de equipamentos de presión e as súas instrucións técnicas complementarias. BOE núm. 31 5/2/2009. ITC EP-6: recipientes a presión transportables.
- REAL DECRETO 1644/2008, do 10 de outubro, polo que se establecen as normas para a comercialización e posta en servizo das máquinas. BOE núm. 246 11/10/2008. RD363/95 regulamento sobre notificación de sustancias novas e clasificación, envasado e etiquetaxe de sustancias peligrosas
- RD 255/2003 regulamento sobre clasificación, envasado e etiquetado de preparados perigosos
- Real Decreto 1942/1993, Regulamento de Instalacións de Protección contra Incendios
- R.D. 783/2001 Regulamento sobre Protección Sanitaria contra Radiacións Ionizantes
- Real Decreto 1439/2010, de 5 de novembro, por el que se modifica el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados
- Decreto 460/1997, do 21 de novembro, polo que se establece a normativa para a xestión dos residuos dos establecementos sanitarios na Comunidade Autónoma de Galicia. DOG núm. 245 19/12/1997.
- Regulamento (CE) n.º 1907/2006 do Parlamento Europeo e do Consello, do 18 de decembro de 2006, relativo ao rexistro, a avaliación, a autorización e a restrición das sustancias e preparados químicos (REACH), polo que crea a Axencia Europea de Substancias e Preparados Químicos. DOUE L 396 30/12/2006. Corrección de erros DOUE L 136 29/05/2007.
- Regulamento (CE) n.º 1272/2008 do Parlamento Europeo e do Consello, do 16 de decembro de 2008, sobre clasificación, etiquetaxe e envasado de sustancias e mesturas. DOUE L 353 31/12/2008. Adaptación ao progreso técnico e científico: Regulamento (CE) núm. 790/2009; DOUE L 235 05/09/2009. Corrección de erros DOUE L 16 20/01/2011.

<http://youtu.be/5RLZegO2hwo>



Condiciones de trabajo nos laboratorios



Condições de traballo nos laboratorios

- Lugares de traballo con riscos específicos:
 - Instalacións, equipos e materiais
 - Manipulación:
 - Enerxías (UV, microondas, ultrasons, infravermello,...)
 - Produtos químicos (de diferente perigosidade, incluíndo canceríxenos)
 - Microorganismos
 - Normalmente aínda que se poden manipular produtos moi perigosos empréganse en pequenas cantidades e de xeito discontinuo (non se pode comparar coa exposición en procesos productivos a nivel industrial)



Condições de traballo nos laboratorios: riscos mais salientables

- Incendio
- Inundación
- Intoxicación (aguda e crónica)
- Risco de infección
- Radiación (UV, láseres)
- Cortes (vidro, obxectos punzantes)
- Queimaduras (calor, químicos)
- Explosión (mecheiros bunsen e gases a presión, reaccións químicas)



HÁBITOS CORRECTOS NO LABORATORIO





HÁBITOS PERSOAIS



- Utilizar bata durante o traballo. Debe ser longa, traspasar dun lado a outro para protexer ben o peito e abdomen, con mangas longas ceñidas ós pulsos elaborada con algodón . Mellor se se tratou con retardantes do lume. Débese poder quitar con facilidade.
- O calzado utilizado deberá cubrir o pe e estar convenientemente axustado, a sola será autodeslizante. Nunca levar o pe descalzo (sandalias..)
- Levar recollidos os cabelos (pola posible contaminación e pola facilidade de engancharse nos aparellos mecánicos). Non levar aneis cadeas ou colares (en especial aneis que sobresaen e colares longos)
- Non abandonar obxectos persoais en mesas de traballo ou poiatas.
- Non inxerir alimentos no laboratorio nin bebida.
- Non fumar.
- Non gardar alimentos nin bebidas nos frigoríficos dos laboratorios.

HÁBITOS PERSOAIS

- Nunca se empregarán recipientes de laboratorio para conter bebidas ou alimentos nin se colocarán produtos químicos en recipientes de produtos alimenticios (pola posible confusión que pode crearse).
- Non levar pulseiras, colgantes ou mangas anchas que poidan engancharse nas montaxes.
- Débese lavar as mans antes e logo de entrar e saír do laboratorio e sempre que houbese contacto con algún produto químico.
- Evitarase levar lentes de contacto, o efecto dos produtos químicos é moito maior se se introducen entre a lentilla e a córnea.
- Todo o persoal que entre nun laboratorio debería acostumar a utilizar lentes de seguridade (graduadas de sé lo caso ou que permitan usar as correctoras por debaixo)
- Evitarase levar pantalón curto, saias curtas, sandalias, zapatos abertos, etc; por razóns de protección da pel. É recomendable utilizar luvas cando se manexan produtos corrosivos ou tóxicos por vía dérmica.



HÁBITOS DE TRABAJO

- O laboratorio debe manterse ordenado e limpo. Deben recollerse tódolos vertidos por pequenos que sexan.
- Antes da súa utilización deben comprobarse sempre os produtos e os materiais, empregando só os que presenten garantía de atoparse en bo estado.
- Nunca deberán encherse os tubos de ensaio máis de dous ou tres centímetros.
- Nunca se deberá traballar só no laboratorio.
- Quentar os tubos de ensaio utilizando pinzas e pola parte máis alta, alí onde chegue o líquido, inclinando o tubo e nunca polo fondo do mesmo. O líquido, de non facelo así, podería proxectarse violentamente. Terase moito coidado de non dirixir a boca do tubo de ensaio cara á nosa cara nin á dos nosos compañeiros de laboratorio.
- Deberán utilizarse en todo momento gradillas e soportes.

HÁBITOS DE TRABAJO

- Non se quentarán líquidos en recipientes de vidro non resistentes á calor como probetas, matraces aforados, frascos, etc; pois rompen.
- Os tubos de ensaio tomaranse cos dedos nunca coas mans.
- Nunca se levarán tubos de ensaio nin produtos nos petos.
- Non tocar nunca coas mans nin probar os produtos químicos.
- Nunca se pipeteará coa boca.
- Non se debe traballar afastado da mesa ou poiata.
- Utilizar a vitrina sempre que sexa posible, e sempre cando se traballe con substancias que desprendan vapores nocivos (tóxicos ou irritantes) e cando se realiza unha operación na cal se formen vapores ou fumes perigosos.



HÁBITOS DE TRABALO

- De non dispor o laboratorio de sist axeitados de extracción/ventilación deberanse utilizar protectores respiratorios durante os procedementos considerados de risco. Estes protectores deberanse seleccionar axeitadamente en función do produto/os químicos ós que se pode estar exposto por inhalación.
- Para o aceso de mecheiros, utilizar acendedores pezoeléctricos longos, non empregar mistos nin acendedores de peto.
- Asegurarse do arrefriamiento dos materiais antes de aplicar as mans para collelos.
- Cando deba diluírse un ácido, nunca se engade a auga sobre o ácido, senón ó contrario, engádese o ácido sobre a auga, pouca e pouco e con axitación.
- Ó terminar unha tarefa ou operación:
 - a mesa debe quedar limpa,
 - os reactivos empregados ordenados,
 - os equipos desenchufados
 - as chaves da auga e do gas pechadas



Os produtos industriais na unión europea

Campo da seguridade (obligatorio):

- Regulamento técnico: espec. Técnicas e disposicións administ. Dictadas pola administración e que é obrigado cumprir para a súa comercialización.
- Homologación: recoñecemento efectuado pola administración (ou org. Recoñecido por ela) para dar fe de que un produto cumpre o regulamento técnico.
- Certificacións de conformidade cos requisitos regulamentarios (sustitúe ao termo homologación). **Emitidos por organismos de control** (notificados)

Campo da calidade (voluntarios):

- Norma técnica (especificacións técnicas aprobadas por organismo privado). Obligatorias se hai disp. Legal
- Elaboradas por **organismos de normaliz.** (España AENOR, normas UNE).
- Certificar: dar fe de que un produto se adapta a unha norma técnica (organismos acreditados)
- Certificación voluntaria de calidade
- Certificación de empresa: dar fe de que a empresa se axusta a det. Normas técnicas que avalían sist. de calidade (calquera entidade certif. acreditada por ENAC – entidade nacional de acreditación).

A lei de prevención de riscos laborais e os produtos industriais

- **O RD 1215/1997 establece as disposicións mínimas de seguridade e saúde para a utilización polos traballadores dos equipos de traballo**
 - No seu artigo 3 establece as obrigas xerais do empresario:
 - O empresario terá que utilizar únicamente equipos que cumplan calquera disposición legal ou regulamentaria que lles sexa de aplicación. → Afecta a todos os produtos industriais que compre un empresario para por a disposición dos seus traballadores.

A lei de prevención de riscos laborais e os produtos industriais

A LPRL afecta entre outros :

Ás obrigas dos fabricantes, importadores e subministradores

En concreto refírese a:

- Maquinaria
- Equipos
- Produtos
- Ferramentas de traballo
- Elementos de protección dos traballadores

A lei de prevención de riscos laborais e os produtos industriais

Comparación RD 1644/2008 (transposición da directiva 2006/42/CE) e RD1215/1997:

RD 1644/2008:

- Trata principalmente a seguridade da máquina e en menor profundidade o xeito de utilizala.
- Impón a seguridade da máquina como tal
- Concebida para máquinas novas

•RD 1215/1997:

- Impón disposicións mínimas de seguridade e saúde semellantes á directiva de máquinas pero céntrase mais no operario que a utiliza.
- Céntrase na máquina e na forma de usala.
- Abarca máquinas novas e usadas

A lei de prevención de riscos laborais e os produtos industriais

–As responsabilidades en relación ás máquinas que están nunha empresa concrétanse en:

- **Máquinas ou compoñentes de seguridade novos** que se compren:
 - Comprobar a existencia do marcado CE da máquina
 - Arquivar a declaración de conformidade que regulamentariamente acompañe á máquina e ás compoñentes de seguridade.
 - Utilizar o manual de instrucións

A lei de prevención de riscos laborais e os produtos industriais

–As responsabilidades en relación ás máquinas que están nunha empresa concrétanse en (*continuación*):

- **Máquinas ou compoñentes de seguridade xa existentes:**

- Compradas despois do 1/1/95:

- »Comprobar a existencia do marcado CE na máquina.

- »Arquivar a declaración de conformidade que regulamentariamente acompaña á máquina e ás compoñentes de seguridade.

- »Utilizar o manual de instrucións

- Compradas antes do 1/1/95:

- »Adecuar a máquina ó que indica o RD 1215/1997 na disposición transitoria única e o seu anexo I. (OCAS). Posta en conformidade coas lexislacións aplicables. Documento no que se dea constancia documental desta conformidade (para a administración ou para o xuíz)

A lei de prevención de riscos laborais e os produtos industriais

–As responsabilidades en relación ás máquinas que están nunha empresa concrétanse en (*continuación*):

- **Máquinas novas compradas a fabricantes fóra da Unión Europea**
 - Asumen as mesmas responsabilidades que un fabricante e deben cumprir a directiva de máquinas
- **Máquinas usadas que se compren:**
 - País da UE: adecuarse ó RD 1215/1997
 - País fóra da UE: directiva de máquinas (2006/42/CE)
- **Máquinas fabricadas para propio uso (ou compoñentes de seguridade):**
 - Asíumense as mesmas responsabilidades que un fabricante (directiva de máquinas)

O MARCADO CE



→ Indica a conformidade co conxunto de obrigas referentes ós produtos, que incumben ó fabricante, coas directivas comunitarias que establecen a súa colocación ⇒ recolle por tanto requisitos esenciais:

- De seguridade
- Saúde pública
- Protección dos consumidores etc.

É posible ademais que inclúan obrigas particulares non recollidas nestes requisitos esenciais

- Indica que a persoa (física ou xurídica) que efectuou a súa colocación, asegurouse de que o produto cumpre tódalas disposicións comunitarias aplicables e que someteu ós procedementos apropiados de avaliación de conformidade
- Non ten fins comerciais
- Non é un distintivo de orixe (non indica fabricación na UE).
- Un produto non pode levar este mercado se non está amparado nunha directiva que dispoña a súa colocación
- Vai destinado ás autoridades de inspección dos Estados Membros.

COLOCACIÓN DO MARCADO CE



- A obriga de colocación exténdese a todos os produtos afectados por directivas que establecen a súa colocación e que están destinadas ao mercado comunitario.
- Débense colocar antes da comercialización ou posta en servizo.
- Debe colocarse:
 - En todos os produtos novos
 - En todos os produtos usados ou de segunda man inportados de terceiros países
 - Nos produtos sustancialmente modificados que se rexen coma se fosen novos
- Colócase polo fabricante ou o seu representante autorizado
- Ponse de forma visible e indeleble por esta orde de prioridades:
 - No propio produto ou na súa placa de características
 - Na embalaxe.
 - Nos documentos legais que o acompañen.
 - Nas instruccións de uso.
 - Na garantía do produto



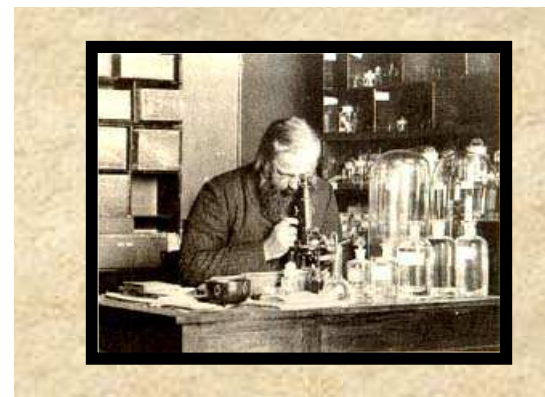
UTILIZACIÓN E PROTECCIÓN DO MERCADO CE



- ➔ A súa utilización adecuada será controlada pola inspección e control de mercado das autoridades competentes (en España son as CCAA).
- ➔ A súa utilización indebida poderá dar lugar a :
 - Obrigar ó fabricante ou ó responsable da comercialización do produto a restablecer a conformidade do produto
 - Á cláusula de salvagarda, restrinxindo ou prohibindo a comercialización do produto ou retirándoo do mercado no caso de persistir a non conformidade

Condições de traballo nos laboratorios: equipos

- Frigoríficos
- Aparellos con chama
- Baños (quentes fríos de ultrasóns)
- Refrixerantes (auga corrente a través de conductos pechados)
- Estufas
- Autoclave
- Centrífugas
- Pipetas
- Botellas de gases
- Instrumental analítico
 - Cromatógrafo de gases
 - HPLC
 - Espectrofotómetro de absorción atómica
 - Espectrofotómetro UV-visible e infravermello, fluorímetro, balanza, pHmetro, polarógrafo e outros aparatos de electroanálise, autoanalizadores, microscopios, axitadores, etc.
- Instalacións de raios láser
- Instalacións de radiacións ionizantes



DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

DECLARATION OF CONFORMITY



Industrial Olmar, Sociedad Anónima

Lealtad 13, 33212 Gijón

España (Spain)

Industrial Olmar, S.A. como fabricante del equipo aquí especificado certifica que el mismo ha sido diseñado, construido, inspeccionado y probado según las disposiciones requeridas por la **Directiva de Equipos a Presión 97/23/CE**.

Industrial Olmar, S.A. as manufacturer of equipment specified certifies that the item has been designed, manufactured, inspected and tested as required by the relevant provisions of the Pressure Equipment Directive 97/23/EC.

El equipo ha sido sometido a procedimiento de evaluación de la conformidad según módulo G por ECA Entidad colaboradora de la Administración, S.A. (Organismo Notificado número 0056) el cual ha emitido el certificado de conformidad número **33/33/07/2/014280**

The equipment has been subject to the conformity assessment procedure module G by ECA Entidad colaboradora de la Administración, S.A. (notified body number 0056) which has issued the certificate of conformity number 33/33/07/2/014280.

Equipo: AT-1000/1000

Equipment:

Descripción: Autoclave para esterilización de sustratos

Description:

Número de fabricación: 2995

Fabrication number:

Normas Armonizadas Aplicadas:

Harmonized standards applied:

Otras especificaciones técnicas utilizadas: Código AD-Merkblätter (ed. 9.98)

Other technical standards and specifications used:

Otras directivas comunitarias aplicadas: 73/23/CEE, 93/68/CEE, 89/336/CEE

Other Community directives applied:

92/31/CEE, 93/68/CEE, 98/13/CE

Nombre/Name: _____

Cargo/Position: Gerente

Fecha/Date: 14 de julio de 2003

AUTOCLAVES

Os **RISCOS** destes equipos son:

- Explosión
- Queimaduras
- Proxeccións
- Perigo biolóxico derivado dunha esterilización inadecuada do material



Que material se pode introducir nunha autoclave?

- Instrumental cirúrxico
- Material de vidro
- Tubos e puntas de pipeta de plástico
- Solucións e auga
- Residuos



Nunca introducir na autoclave

- Substancias canceríxenas**
- Compostos químicos tóxicos en xeral**
- Compostos químicos volátiles ou calquera outro composto perigoso que se poida volatilizar coa calor**
- En xeral compostos inflamables, radioactivos, corrosivos ou tóxicos**

Descarga da autoclave

- Utiliza os EPIS adecuados
- Deixa que a autoclave remate o ciclo completamente: o manómetro debe indicar 0 e a temperatura debe estar por debaixo de 80°C antes de abri-lo. A autoclave disporá dun sistema de seguridade que garanta a total despresurización do equipo previo á súa apertura
- Deixa arrefriar os materiais antes de collelos.
- Toma precaucións especiais se esterilizaches líquidos. Cando se introduzan líquidos no autoclave, a evacuación debe ser lenta, pois ao sacalos poden ferver debido ao sobre-quentamento



CE
Cat. II

MARCADO OCULAR

Pantalla CLEARWAYS

Compuesto por:

Visor
Visor de protección en policarbonato. Certificada para la protección contra gotas y salpicaduras de líquidos (resistente a numerosos solventes, ácidos, álcali, aceites y grasas). Protección contra impactos. Resistencia al calor hasta 125°C. Peso 80g. Cumple con la norma EN166. Para utilizar con el arnés de ref. 004-0E2271.




CE

254X

4341XX

Cat. II

Guante anticorte y anticalor FBIV

Guante de Kevlar sobre forro de algodón. Longitud 330 mm. Ideal para aplicaciones de calor hasta 350°C. Cumple con la norma EN 420, EN 388 y EN 407.

EPIS:

- Pantalla facial
- Bata de laboratorio convenientemente abotoada.
- Guantes de resistencia térmica (resistencia á calor de contacto)
- Calzado que cubra completamente o pe
- Mandil de goma (sobre todo cando se esterilizan líquidos ou cargas voluminosas)





Sempre que se utilice a autoclave para esterilizar material infeccioso (resíduos Biológicos) deberase comprobar a efectividade na esterilización utilizando un test de esteriliación adecuado

Quen debe utilizar a autoclave?

- **Toda autoclave debe ter unha persoa responsable asignada:**
 - Coñecerá perfectamente o funcionamento do aparato (instruída polo técnico instalador).
 - Comprenderá perfectamente o manual de instrucións
 - Saberá facerlle as revisións periódicas que correspondan o usuario (revisión das xuntas de goma, limpeza de filtros... segundo indique o manual de instrucións) e as fará constar documentalmente.
 - Será responsable de comunicarlle ao director do centro cando é necesario facer as revisións periódicas por un técnico competente
 - Instruirá no manexo do aparato en concreto a toda persoa que o vaia a usar e asegurase de que a persoa entendeu as instrucións e sabe poñelas en práctica
 - Encargarase de que o manual de instrucións estea a disposición de todos os seus usuarios
 - É a persoa a quen hai que dirixirse se se detecta calquera anomalía

¡NUNCA DEIXAR UTILIZAR UNHA AUTOCLAVE A QUEN NON RECIBIRA INSTRUCCIÓNS TEÓRICAS E PRÁCTICAS SOBRE O MANEXO DA MESMA!

Autoclaves:

Reglamento de aparatos equipamentos a presión (Real decreto 2060/2008, do 12 de decembro, polo que se aproba o Regulamento de equipamentos de presión e as súas instrucións técnicas complementarias) → **aféctalle no que se refire a inspección e probas periódicas**

- Proba de presión hidrostática: antes da súa instalación e utilización. Efectuada polo fabricante ou por algunha entidade colaboradora. Levantarase acta da súa realización e conservará un exemplar o fabricante e outro a entidade colaboradora.
- Inspección e probas no lugar de emprazamento: antes da posta en servizo polo instalador. En presenza do fabricante e do usuario do aparato.
- Periodicamente unha inspección e unha proba de presión → segundo determine a ITC correspondente. En presenza do usuario e cun acta por triplicado:
 - Copia para o usuario
 - Copia para o instalador ou empresa que realizou a proba
 - Copia para a delegación da Consellería competente en materia industrial

PRUEBA DE PRESIÓN HIDROSTÁTICA
HYDROSTATIC PRESSURE TEST

FABRICANTE: INDUSTRIAL OLMAR, S.A.
MANUFACTURER
EQUIPO: AUTOCLAVE TIPO AT-1000/1000
EQUIPMENT
Nº DE FABRICACIÓN: 2.995
MANUFACTURE N°
FECHA DE PRUEBA: 13 de junio de 2003
DATE TEST

CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO – TESTING DATA

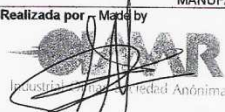
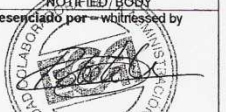
PRESIÓN DE PRUEBA (Barg): 12 TEST PRESSURE (Barg)	PERMANENCIA (min): 30 HOLD (min)
FLUIDO DE ENSAYO: AGUA TEST FLUID	TEMPERATURA FLUIDO (°C): 15 FLUID TEMPERATURE (°C)
MANOMETROS: OLM15 Y OLM116 MANOMETERS	PROCEDIMIENTO: ITG-10.01 PROCEDURE

DATOS DEL EQUIPO – EQUIPMENT DATA

MATERIAL: EN 10025 S355J2G3
MATERIAL
PRESIÓN DE DISEÑO (Barg): 6
DESIGN PRESSURE (Barg)
TEMPERATURA DE DISEÑO (°C): 200
DESIGN TEMPERATURE (°C)
VOLUMEN (L): 1235
VOLUME (°C)
PESO EN VACÍO (Kg): 1048
NET WEIGHT (Kg)
OTROS:
OTHERS

RESULTADOS DE LA PRUEBA – TEST RESULTS

ACEPTADO: ACCEPTED	PARTE DE ANOMALÍA: DEFECT NOTICE
------------------------------	--

FABRICANTE MANUFACTURER	ORGANISMO NOTIFICADO NOTIFIED BODY
Realizada por / Made by  Industrial Olmar, Sociedad Anónima	Comprobado por – Supervised by  Industrial Olmar, Sociedad Anónima
Fdo: ANDRÉS PELAEZ Signed Fecha/Date: 13 de junio de 2003	Presenciado por – Witnessed by  FDO: ROBERTO GONZALEZ Signed Fecha/Date: 13 de junio de 2003

Operacións comúns: transvasamentos de PQ

TRANSVASAMENTO DE LÍQUIDOS (NTP 768)

- Debe ser unha operación a evitar. Cando resulte necesario facelos, pódense realizar por vertido libre, con sifón ou coa axuda dunha bomba.
- O risco fundamental é de vertido de líquidos e intoxicación por vapores.

É o proceso no que ocorren máis accidentes nos laboratorios

Medidas preventivas:

- Empregar unha bomba ou un sifón para transvasamentos de gran volume.
- Utilizar os EPI necesarios (lentes ou pantallas de protección facial cando se transvasen produtos irritantes ou corrosivos, guantes axeitados cando se transvasen ácidos e bases comprobando que sexan axeitadas ao líquido que se debe transvasar..).
- Suprimir as fontes de calor, chamas e faíscas na proximidade dun posto onde se realicen transvasamentos de líquidos inflamables. Se a cantidade de produto que hai que transvasar é importante, debe realizarse a operación nun lugar específico acondicionado especialmente e con ventilación suficiente.
- Cando se transvasen por gravidade líquidos inflamables utilizaranse funís cuxo pescozo chegue, polo menos ata 1 cm do fondo do recipiente que hai que encher.
- Volver tapar os frascos unha vez utilizados.
- En todas as operacións de transvasamento dispórase de bandexas colectoras baixo os puntos de posible vertido.

Etiquetar sempre o produto transvasado!



1	Tener información sobre las características de los agentes químicos antes de iniciar cualquier operación con ellos: características físico-químicas, datos de peligrosidad, normas de seguridad, etc. Se deben consultar las etiquetas de los envases y las FDS.		sejable instalar indicadores de nivel con sistemas de prealarma acústica y sistemas automáticos de corte de la carga
2	Establecer procedimientos de trabajo escritos que incluyan todas las etapas a seguir y permitan realizar las operaciones de trasvase con seguridad. Dichos procedimientos deben incluir la actuación a seguir en caso de emergencia (p. ej. derrame incontrolado).	14	Disponer de rebosadero controlado para evitar que los derrames se dispersen. Controlar dichos derrames y los residuos generados, eliminándolos con métodos seguros. No absorber los derrames de AQP, aunque se lleven guantes, con trapos o papel, especialmente los corrosivos. Se debe prever el uso de sustancias o cubetos de neutralización para cada caso y abundante agua para la limpieza. En ningún caso debe emplearse serrín para absorber líquidos inflamables, recomendándose carbón activo, sepiolita u otros, en función del líquido inflamable.
3	Ofrecer programas formativos para que el personal que trabaja con AQP adquiera conocimientos y hábitos de trabajo que le permitan un comportamiento cada vez más seguro.	15	Emplear equipos de protección individual certificados adecuados a los agentes a manipular (protección respiratoria, facial, ocular, de pies, piernas, brazos, manos,...). Véase, por ejemplo, la NTP 748: "Guantes de protección contra productos químicos".
4	Evitar, en la medida de lo posible, el trasvase de AQP. Si ello no es posible, minimizar las cantidades a trasvasar, así como el número de trabajadores. Los AQP se deberán trasvasar en una zona bien ventilada, disponiendo de control de derrames y limitando las operaciones manuales a las mínimas posibles.	16	Mantener los recipientes cerrados herméticamente. Cerrar siempre los recipientes una vez extraída la cantidad de producto que se necesita, volviendo a dejar el envase en el mismo lugar donde estaba almacenado
5	No efectuar trasvases en el interior de almacenes de AQP ni en el interior de espacios confinados donde puedan existir atmósferas peligrosas. No se deben trasvasar productos muy inflamables en sótanos.	17	Los recipientes deben ser seguros en relación a los productos que contengan y estar diseñados ergonómicamente. Se emplearán, preferiblemente, envases metálicos. Los envases de vidrio se utilizarán únicamente para pequeñas cantidades (2 litros para agentes corrosivos y/o tóxicos y 4 litros para agentes inflamables). Dichos envases se transportarán en contenedores de protección que eviten, en la medida de lo posible, su rotura en caso de caída (figura 1). En el caso de emplear envases de plástico, éstos deberán ser inspeccionados visualmente y se deberá comprobar el estado de su vigencia, para controlar su posible deterioro (véanse NTP 378, 381 y 382).
6	En todos los casos se debe evitar el trasvase de sustancias por gravedad o vertido libre. Se debe potenciar el trasvase de AQP mediante sistemas de bombeo manuales o mecánicos.		
7	El lugar donde se vaya a efectuar el trasvase debe estar tan ordenado y limpio como la operación y el AQP requieran.		

Medidas específicas de seguridad no transvasamento de axentes químicos: NTP 768

<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/752a783/ntp-768%20.pdf>

8	Las sustancias inflamables y tóxicas deben trasvasarse en lugares correctamente ventilados y, preferentemente, bajo sistemas de ventilación por extracción localizada que capten los contaminantes que se desprendan en su mismo punto de emisión o generación. Dicha ventilación será obligatoria en aquellos trasvases en los que se generen gases, vapores o aerosoles.	18	El recipiente que contenga el producto químico a trasvasar debe estar correctamente etiquetado (véase NTP 566) (figura 4). Una vez finalizado el trasvase el recipiente receptor se deberá señalar con etiquetas que permitan a los trabajadores del centro de trabajo: a) Identificar el producto según el nº de referencia, código o nombre usado corrientemente por todos los trabajadores en el centro de trabajo b) Conocer los riesgos que entraña, mediante pictogramas o frases adecuadas. c) Ser informados de las precauciones o consejos de prudencia a seguir.
9	Antes de efectuar el trasvase, descargar la presión interna que pueda contener el recipiente, abriendo lentamente el tapón del bidón o recipiente contenedor.	19	Limpiar los envases que se vayan a reutilizar, aunque la finalidad prevista sea contener el mismo producto
10	Cuando el trasvase se efectúa desde recipientes de pequeña cantidad (< 1 l) que se pueden manejar con una mano y disponen de pico, este se debe introducir prácticamente en el recipiente que se llena.	20	Prohibir pipetear con la boca. Emplear sistemas mecánicos de pipeteado y dosificación de pequeñas cantidades de líquidos (peras, émbolos o bombas) (figura 5). Dichos sistemas, como por ejemplo las bombas de aspiración manual de caucho o cremallera, deben adaptarse bien a las pipetas a utilizar. Para algunas aplicaciones y reactivos es recomendable utilizar un dispensador automático de manera permanente.
11	En el caso de emplear embudo, utilizar uno de dimensiones adecuadas en función de la de los recipientes.	21	Evitar comer, beber, aplicar cosméticos,... y cualquier otra pauta antihigiénica en el lugar donde se manipulan o almacenan los AQP.
12	Trasvasar a velocidades lentas, evitando las salpicaduras y las proyecciones, especialmente cuando se trate de líquidos o polvos inflamables. Las cargas electrostáticas que se generan en las operaciones de fricción entre materiales diferentes constituyen un peligroso foco de ignición. Igualmente, hay que evitar que se formen atmósferas peligrosas en el interior de los recipientes eliminando la entrada masiva de aire.	22	Es conveniente la instalación y correcto mantenimiento de medios auxiliares de protección, como pueden ser duchas, lavajos,... en las proximidades de las zonas donde se manipulen AQP.
13	En trasvases automatizados o cuando se realizan varias tareas simultáneamente, disponer de sistemas de control visual de llenado o indicadores de nivel que permitan saber cuando se está completando la carga de un recipiente y de ese modo evitar derrames o salpicaduras. Es aconsejable...		

Medidas específicas de seguridad no transvasamento de axentes químicos: NTP 768

Estructura, diseño e distribución: algunhas consideracións

A **diferenciación/sectorización** entre o laboratorio e as áreas accesorias permite:

- Separar as áreas de risco elevado doutras de risco inferior
- Controlar o acceso ás áreas de risco
- Centralizar a auga, gas, electricidade, ao obxecto de favorecer a actuación en caso de urxencia
- Diseñar sistemas de acondicionamento de aire e ventilación adecuados
- Facilitar a eliminación de residuos e drenaxes
- Facilitar a evacuación en caso de urxencia
- Dificultar a propagación dun posible incendio (compartimentación fronte ao lume)

A falla de espazo suficiente é unha das causas de accidentes nalgúns laboratorios. Non existe unha regulamentación que especifique claramente o espazo libre por traballador en laboratorios. O RD 486/97 sobre lugares de traballo establece unha superficie libre mínima de 2 m² por traballador (Anexo I, apartado A.2, punto 1º b)

RF: Resistencia ao lume: indica a resistencia dun elemento, expresada en minutos, sen que perda a súa estabilidade nin caract. estruturais e de illamento ao lume (ensaio segundo norma UNE-EN 1363). Cada departamento de laboratorios debe constituír un sector de incendio independente coa súa RF correspondente.(Código técnico de edificación).

Estructura, diseño e distribución: algunhas consideracións

Equipamento, recomendacións (NTP 550):

Non se pode establecer unha norma xeral, xa que as circunstancias particulares poden ser moi diferentes (operacións, produtos manipulados, tamaño da empresa). Con todo, como recomendacións xerais aplicables a calquera tipo de laboratorio pódense citar as seguintes

- Dar gran importancia ao traballo nas **vitrinas extractoras de gases**, recomendándose, de xeito xeral unha para cada dúas persoas (se dedican a meirande parte do tempo ó traballo con sust. químicas).
- Procurar que o mobiliario (mesas, cadeiras, armarios) cumpra uns mínimos requisitos de funcionalidade e comodidade, prestando especial atención aos **aspectos ergonómicos**, especialmente no relativo á utilización de ordenadores e microscopios e outros instrumentos que requiran deseños especiais do posto de traballo. As mesas de traballo dispoñerán de caixóns que poidan pechase con chave e o mobiliario permitirá o adecuado almacenamento do material de laboratorio e da documentación.
- Dispoñer de **armarios de seguridade RF-15** para o almacenamento dos **líquidos inflamables** (máis recomendado se se almacenan mais de 38 l incluíndo residuos).
- Estar provistos de **elementos de actuación e equipos de protección persoal** adecuados aos riscos existentes (Ver as NTP nº 500, 517 e 518).

Estructura, diseño e distribución: algunhas consideracións

Distribución:

- Deberá estar axeitadamente sectorizado en función dos diferentes riscos → evitar propagación de lume ou outro tipo de accidentes ou incidentes (fugas emanacións derrames).
- O sist. de ventilación deberá ser independente do do resto do edificio.
- Existencia de almacén de produtos químicos (diminúe o risco)
- É conveniente un lugar externo e ben ventilado para a instalación dos **gases a presión** (caseta de gases). Se non fose posible a área onde estean deberá ter ventilación axeitada.
- Traballo con :
 - Canceríxenos e mutáxenos
 - Axentes biolóxicos
 - Radiación ionizantes

Regulado por lexislacións específicas (requirimentos de áreas separadas e sinalizadas)

Estructura, deseño e distribución: algunhas consideracións

Distribución (continuación):

- Non se deben incorporar recintos como poden ser as oficinas, comedores, aseos xerais ou servizos ao público, que son utilizados ou visitados por persoal non pertencente aos laboratorios nos departamentos dos laboratorios, estes locais constituirán as áreas accesorias ao departamento de laboratorios.
- Débese contemplar a posibilidade da existencia dun cuarto de balanzas. (Lugares non sometidos a vibracións correntes de aire e variacións importantes da humidade e temperatura).
 - Ben iluminados en función da tarefa
 - Limparanse sempre por aspiración (formación de pó)
 - Deberíase separar do lab cunha antecámara en especial se se xeran gases ou vapores corrosivos

Estructura, diseño e distribución: ventilación



Aspecto especialmente importante no laboratorio:

- ➔ Proporciona condicións adecuadas de temperatura e humidade,
- ➔ impide que a concentración ambiental dun axente químico xerado durante o traballo aumente continuamente no local.
- ➔ Unha axeitada ventilación pode ser suficiente para que non se acaden concentracións ambientais que poidan supoñer un risco por inhalación ao traballador.

Todos os lugares de traballo (e con maior motivo aqueles nos que existen axentes químicos perigosos) deben respectar os requisitos mínimos de ventilación establecidos no **RD 486/1997** polo que se establecen as disposicións mínimas de seguridade e saúde nos lugares de traballo que di textualmente no anexo III:

“..a renovación mínima de aire nos locais de traballo será de 30 metros cúbicos de aire limpo por hora e traballador, e no caso de traballos sedentarios en ambientes non calorosos nin contaminados por fume de tabaco e de 50 metros cúbicos, nos casos restantes, co fin de evitar o ambiente viciado e os olores desagradables”.

Estructura, diseño e distribución: ventilación



O control ambiental do laboratorio esixe dúas actuacións ben diferenciadas:

- a retirada de contaminantes e
- a renovación do aire.

Aínda que a **simple renovación** do aire do ambiente permite ata certo punto controlar o nivel de contaminación ambiental (diminución de olores e dilución da concentración de contaminantes) é **incapaz de eliminar eficazmente os contaminantes** xerados no laboratorio.

O recurso eficaz para eliminar a contaminación química xerada pola actividade do laboratorio é a extracción localizada (**vitricas e campás**).

Estructura, diseño e distribución: ventilación



A **ventilación por dilución** (renovar subministrando aire limpo e extraendo unha cantidade similar de aire contaminado), pódese conseguir:

- ➔ de xeito natural (apertura de portas e ventás) só é viable en certas épocas do ano e pode provocar correntes de aire que interfiran coa actividade do laboratorio
- ➔ forzada (sistema de subministro e extractores de aire).

Só se recomenda para controlar o risco se concorren unha serie de circunstancias:

- Trabállase con substancias de toxicidade baixa por vía inhalatoria.
- Os traballadores non están cerca do foco.
- Non existe contaminación por po.
- Non se traballa con substancias inflamables nin explosivas.
- A dispersión do contaminante é uniforme.

Estructura, diseño e distribución: ventilación



No caso de que se deseñe un **sistema de acondicionamento** para o laboratorio, este deberá ser independente e exclusivo, e deberá ser capaz:

- ➔ de disipar a enerxía desprendida nas diferentes áreas do laboratorio (Kcal/h que poden desprender os diferentes equipos) e
- ➔ de xerar e manter un clima adecuado en cada unha delas
- ➔ de compensar con aire limpo e tratado todo o volume de aire retirado polos sistemas extractores.

Almacén de produtos químicos

CONSIDERACIÓNS XERAIS

- A lexislación específica existente sobre almacenamento de produtos químicos non é aplicable no seu conxunto ás condicións habituais dos laboratorios, nos que, en xeral, se almacenan cantidades pequenas dunha gran variedade de produtos químicos.
- Débese considerar no deseño de almacéns específicos, almacenamento e instalacións de gases e almacenamento de produtos inflamables en grandes cantidades.

NTP 725: Seguridade no laboratorio: almacenamento de produtos químicos:

http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/701a750/ntp_725.pdf

Almacén de produtos químicos

CONSIDERACIÓNS XERAIS

O almacenamento prolongado dos produtos químicos representa en sí mesmo un perigo, xa que dada a propia reactividade intrínseca dos produtos químicos poden ocorrer distintas transformacións:

- Formación de peróxidos (explosión).
- Polimerización da sustancia (explosión).
- O recipiente que contén o produto pode ser atacado polo mesmo produto e romper
- Descomposición lenta da sustancia producindo un gas cuxa acumulación pode facer estalar o recipiente.

Almacén de produtos químicos

ACTUACIÓNS BÁSICAS PARA REDUCIR O RISCO

1. Reducir o Stock ao mínimo
2. Establecer separacións de sustancias incompatibles
3. Comprobar que todos os produtos están axeitadamente etiquetados (registro actualizado)
4. Illar ou confinar certos produtos
5. Ter en conta as instalacións e a disposición das sustancias nelas.



Almacén de produtos químicos

1. Reducir o Stock ao mínimo:

- Xestionar o Stock de forma que se garantan as existencias en prazos breves
- Pedidos frecuentes ao Subministrador para evitar almacenamento prolongado
- Gardar no laboratorio os produtos imprescindibles de uso diario



Almacén de produtos químicos

2.Separar substancias incompatibles:

- O criterio de almacenamento nunca debe ser a orde alfabética, só facer isto dentro dos grupos compatibles.
- É adecuado separar os seguintes tipos de compostos:
 - ➔ Substancias moi tóxicas e canceríxenas (R45,R46, R49, ou H350, H351, H340, H341 segundo o CLP) (se non hai incompatibilidade)
 - ➔ Produtos orgánicos inflamables e acedos orgánicos
 - ➔ Bases orgánicas e outros compostos orgánicos.
 - ➔ Ácidos inorgánicos e oxidantes inorgánicos (pode ser necesaria algunha separación adicional por características especiais de reactividade).
 - ➔ Bases inorgánicas, reductores e sales.



T+



Deberanse ter en conta incompatibilidades especiais (ex nítrico co acedo crómico, ac nítrico con compostos orgánicos...)



- NTP 479 Prevención del riesgo en el laboratorio químico: reactividad de los productos químicos (II) (lista de subst. químicas coas correspondentes incompatibilidades)
- NTP 767: Residuos peligrosos en centros docentes de secundaria: gestión intracentro (Táboa de incompatibilidades químicas)

Almacén de productos químicos

TABLE 1 - Common Oxidizing Groups	
Chemical Group	Chemical Formula
peroxides	O_2^{-2}
nitrates	NO_3^-
nitrites	NO_2^-
perchlorates	ClO_4^-
chlorates	ClO_3^-
chlorites	ClO_2^-
hypochlorites	ClO^-
dichromates	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{-2}$
permanganates	MnO_4^-
persulfates	$\text{S}_2\text{O}_8^{-2}$

TABLA 3
CUADRO RESUMEN DE INCOMPATIBILIDADES
DE ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS

	 F Inflamable	 E Exploxiwo	 T Tóxico	 Radioactivo	 O Comburente	 Xn Nocivo Xi Irritante
 F Inflamable	+	-	--	--	--	+
 E Exploxiwo	--	+	--	--	--	--
 T Tóxico	--	--	+	--	-	+
 Radioactivo	-	--	--	+	--	--
 O Comburente	-	--	--	-	+	O
 Xn Nocivo Xi Irritante	+	--	+	-	O	+

+ Se pueden almacenar conjuntamente

O Solamente podrán almacenarse juntas, si se adoptan ciertas medidas específicas de prevención

-- No deben almacenarse juntas

1. Ácido clorhídrico HCl Ácido clorosulfónico $\text{HSO}_3\text{SO}_3\text{Cl}$ Ácido fluorhídrico HF Ácido fluorobórico HBF_4 Ácido fosfórico H_3PO_4 2. Ácido crómico H_2CrO_4 Ácido nítrico HNO_3 Ácido perclórico HClO_4 Ácido sulfúrico H_2SO_4 Ácido sulfúrico fumante (oleum) $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{SO}_3$ 3. Ácido acético CH_3COOH Ácido benzoico $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ Ácido butírico $\text{C}_4\text{H}_7\text{COOH}$ Ácido fórmico HCOOH Ácido ftálico $\text{C}_6\text{H}_4(\text{COOH})_2$ 4. Alcohol etílico $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ Alcohol isopropílico $(\text{CH}_3)_2\text{CHOH}$ Alcohol metílico CH_3OH Etilenglicol $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ Glicerina $\text{HOCH}_2\text{CHOHCH}_2\text{OH}$ 5. Acetaldehído CH_3CHO Acroleína $\text{CH}_2=\text{CHCHO}$ Benzaldemida $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$ Crotonaldemida $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCHO}$ Glicerina $\text{HOCH}_2\text{CHOHCH}_2\text{OH}$ Formol HCHO 6. Acetamida CH_3CONH_2 Acrilamida $\text{CH}_2=\text{CHCONH}_2$ Benzamida $\text{C}_6\text{H}_5\text{CONH}_2$ Formamida HCONH_2 Propionamida $\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}$ 7. Anilina $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ Dimetilamina $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$ Etilamina $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ Trietanolamina $(\text{HOCH}_2\text{CH}_2)_3\text{N}$ Trietilamina $(\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{N}$ 8. Acetona CH_3COCH_3 Acetofenona $\text{C}_6\text{H}_5\text{COCH}_3$ Ciclohexanona $\text{CH}_2(\text{CH}_2)_4\text{CO}$ Etilmetilcetona $\text{C}_2\text{H}_5\text{COCH}_3$ 9. Ácido cianhídrico HCN Cianuro mercurio $\text{Hg}(\text{CN})_2$ Cianuro potásico KCN Cianuro sódico NaCN Cianuro de cinc $\text{Zn}(\text{CN})_2$ 10. Hidróxido amónico NH_4OH Hidróxido potásico KOH Hidróxido sódico NaOH Metóxido sódico CH_3ONa Óxido cálcico CaO 11. 2-Aminotiazol $\text{H}_2\text{N}-\text{C}=\text{N}-\text{CH}=\text{CH}-\text{S}$ Azobenceno $\text{C}_6\text{H}_5\text{N}=\text{NC}_6\text{H}_5$ Benzotriazol $\text{C}_6\text{H}_4\text{NHN}=\text{N}$ Hidrazina $\text{H}_2\text{N}-\text{NH}_2$ Metilhidrazina CH_3NHNH_2 12. Bromobenceno $\text{C}_6\text{H}_5\text{Br}$ Clorofórmico CHCl_3	Lindano $\text{C}_6\text{H}_6\text{Cl}_6$ Percloroetileno C_2Cl_4 Tetracloruro de carbono CCl_4 13. Ácido pícrico $(\text{NO}_2)_3\text{C}_6\text{H}_2\text{OH}$ Nitrato de urea $\text{CO}(\text{NH}_2)_2\text{HNO}_3$ Nitrobenzoceno $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$ Nitrofenol $\text{NO}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{OH}$ Nitrometano CH_3NO_2 14. Epiclorhidrina $\text{CH}_2(\text{o})\text{CHCH}_2\text{Cl}$ Epoxiestireno $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}(\text{o})\text{CH}_2$ Óxido etileno $\text{CH}_2(\text{o})\text{CH}_2$ Óxido de 1,2-propileno $\text{CH}_3\text{CH}(\text{o})\text{CH}_2$ 1,2-Epoxibutano $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CO}(\text{o})\text{CH}_2$ 15. Acetato de etilo $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ Acrilato metilo $\text{CH}_2=\text{CHCOOCH}_3$ Benzoato de butilo $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOC}_4\text{H}_9$ Butirato de isopropilo $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOCH}(\text{CH}_3)_2$ Tetrahidrofuran $\text{O}(\text{CH}_2)_3\text{CH}_2$ 16. Anisol $\text{C}_6\text{H}_5\text{OCH}_3$ Éter etílico $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$ Etilenglicol monometiléter $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ Tetrahidrofuran $\text{O}(\text{CH}_2)_3\text{CH}_2$ 17. Cresol $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{OH}$ Fenol $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ Hidroquinona 1,4-$(\text{OH})_2\text{C}_6\text{H}_4$ Naftol $\text{C}_{10}\text{H}_7\text{OH}$ Pentaclorofenol $\text{HO-C}_6\text{Cl}_5$ 18. Difluoruro de amonio NH_4FHF Fluoruro amónico NH_4F Fluoruro cálcico CaF_2 Fluoruro sódico NaF Fluoruro de cinc ZnF_2 19. Diciclopentadieno $(\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}_2)_2$ Dimetilacetileno $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_3$ 1-Hexeno $\text{CH}_2=\text{CHC}_4\text{H}_9$ Isobutileno $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}_2$ Isopropileno $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2$ 20. Ciclopentano $\text{CH}_2(\text{CH}_2)_3\text{CH}_2$ n-Decano $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ n-Heptano C_7H_{16} n-Hexano C_6H_{14} $\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{-OOH}$ Isooctano $(\text{CH}_3)_3\text{CCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ 21. Benceno C_6H_6 Estireno $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2$ Naftaleno C_{10}H_8 Tolueno $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$ Xileno $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{CH}_3$ 22. Clorfenil isocianato $\text{ClC}_6\text{H}_4\text{NCO}$ Difenilmetano diisocianato $(\text{OCN-C}_6\text{H}_4)_2\text{CH}_2$ Isocianato de ciclohexilo $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{NCO}$ Metilisocianato CH_3NCO Toluendiisocianato $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4(\text{NCO})_2$ 23. Dimetilsulfuro CH_3SCH_3 Etanoditio $\text{HSCH}_2\text{CH}_2\text{SH}$	Metilmercaptano CH_3SH Sulfuro de carbono CS_2 Tiofenol $\text{C}_4\text{H}_3\text{SH}$ 24. Berilio, calcio, litio, potasio, sodio 25. Bronce (Cu-Sn), cobre, estaño, hierro, latón (Cu-Zn) 26. Aluminio, magnesio, níquel, titanio, cinc 27. Acetonitrilo CH_3CN Acrilonitrilo $\text{CH}_2=\text{CHCN}$ Benzonitrilo $\text{C}_6\text{H}_5\text{CN}$ Cianhidracetona $(\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{OH})\text{CN}$ Propionitrilo $\text{C}^2\text{H}_5\text{CN}$ 28. Nitrato cálcico Ca_3N_2 Nitrato de cobre Cu_3N Nitrato potásico K_3N Nitrato sódico Na_3N Tetrasulfuro tetranitrato S_4N_4 29. Hidroperóxido de cumeno $\text{C}_6\text{H}_5\text{-C}(\text{CH}_3)_2\text{-OOH}$ Peróxido de acetilo $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}_2$ Peróxido de benzilo $(\text{C}_6\text{H}_5\text{CO})_2\text{O}_2$ Peróxido t-butilo $((\text{CH}_3)_3\text{C})_2\text{O}_2$ Peróxido de dicumilo $\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}_2$ Butil Peroxibenzoato $\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2\text{O}(\text{CH}_2)_3$ 30. Carbaril, carbofuran, maneb, metam-sodio, pirimicarb 31. Disulfuro, fosfolan, malation protoato, tiometon 32. Sulfuro amónico $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ Sulfuro de bario BaS Sulfuro sódico Na₂S Sulfuro de zinc ZnS Trisulfuro de arsénico As_2S_3 II. Acetato de vinilo $\text{CH}_2\text{COOCH}=\text{CH}_2$ Ácido metacrilico $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COOH}$ Acrilato de etilo $\text{CH}_2=\text{CHCOOC}_2\text{H}_5$ Cloruro de alilo $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{Cl}$ Estireno $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2$ III. Alquil y aril nitratos Y nitritos ArNO_2, ArNO_3, ArNO_2, ArNO_3 Azidas MN_3, XN_3, RN_3 Cloratos y percloratos MClO_3, MClO_4 Nitrato amónico NH_4NO_3 Nitrocelulosa $\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{ONO}_2)_3$ IV. Agua oxigenada H_2O_2 Cloratos $-\text{ClO}_3$ Dicromatos $-\text{Cr}_2\text{O}_7$ Halógenos X_2 Permanganatos $-\text{MnO}_4$ V. Fósforo, Hidruros, metales, nitritos, sulfuros VI. Amidos, cloruros de ácido, compuestos organometálicos hidruros, metales alcalinos y alcalinotérreos
--	---	--

Tabla 4. Ejemplos de asignación a los distintos grupos de la tabla 3

Almacén de productos químicos

CHEMICAL STORAGE SCHEMATIC					
I - Poisons and Habit Formers	II - Inorganic Bases and Inorganic Reducers/Salts	III - Carcinogens	IV - Organic Bases and Organic Compounds	V - Inorganic Acids and Oxidizers	VI - Flammable Organics and Organic Acids
Storage: Locked cabinet or shelf segregated from less hazardous material.	Storage: Cabinets above or below eye level, separated from organics.	Storage: In any other storage areas, according to the carcinogen's chemical properties.	Storage: Cabinets above or below eye level, separated from inorganics.	Storage: Corrosive cabinets or shelving under benchtop.	Storage: Flammable cabinets or shelving under benchtop.
For extremely hazardous agents.	It is recommended that more hazardous chemicals be stored below eye level.	It is recommended that all such storage areas be labeled with "Cancer Hazard" signs.	It is recommended that more hazardous chemicals be stored below eye level.		

Almacén de productos químicos

CHEMICAL STORAGE SCHEMATIC

I – Poisons and Habit Formers

Storage: Locked cabinet or shelf segregated from less hazardous material.

For extremely hazardous agents.

II – Inorganic Bases and Inorganic Reducers/Salts

Storage: Cabinets above or below eye level, separated from organics.

It is recommended that more hazardous chemicals be stored below eye level.

III – Carcinogens

Storage: In any other storage areas, according to the carcinogen's chemical properties.

It is recommended that all such storage areas be labeled with "Cancer Hazard" signs.

IV – Organic Bases and Organic Compounds

Storage: Cabinets above or below eye level, separated from inorganics.

It is recommended that more hazardous chemicals be stored below eye level.

V – Inorganic Acids and Oxidizers

Storage: Corrosive cabinets or shelving under benchtop.

VI – Flammable Organics and Organic Acids

Storage: Flammable cabinets or shelving under benchtop.



Almacén de produtos químicos

Almacenar axeitadamente:

- Os produtos moi tóxicos, velenos, sustancias que poden explosionar por movemento, fricción ou calor ou por contacto co aire, e drogas que poidan crear dependencia deberanse gardar baixo chave.
- Os armarios de almacenamento de canceríxenos deberán estar sinalizados.
- Os produtos peroxidables (éter etílico, éter isopropílico) que poden provocar detonacións despois de almacenarse durante tempo non se deben manter abertos mais de 6 meses despois de abertos a non ser que conteñan un inhibidor eficaz. No etiquetado deberá figurar a data de recepción e a de apertura do envase
- Os líquidos inflamables en armarios de RF 15 (mais recomendado se se almacenan mais de 38 L incluíndo residuos)
- As sustancias inflamables que requiran refrixeración en frigoríficos non estarán en frigoríficos domésticos.
- As cabinas de extracción non se deben utilizar para almacenar produtos. Alteran o correcto fluxo de aire e eliminan espazo de traballo.
- Os compostos volátiles e odoríferos deberán estar en lugares ben ventilados ou en armarios con ventilación.

Almacén de produtos químicos

Outras recomendacións:

- Os almacéns de produtos químicos débense revisar periodicamente e retirar produtos caducados ou non utilizados. Ó mesmo tempo actualizar a lista de reactivos (alomenos 1 vez ó ano).
- É obrigatorio ler e seguir as indicacións do fabricante.
- Non é recomendable o transvase de produtos. Todo envase reutilizado deberase etiquetar correctamente. A etiqueta deberá conter o nome concreto da sustancia ou preparado que contén, a data de preparación e o nome da persoa que a preparou. Cando se considere conveniente faranse ademais advertencias sobre precaucións no almacenamento, manipulación e outros aspectos.
- Toda subst. almacenada en neveira debe estar nun recipiente con tapa selado adecuadamente.
- Non utilizar as neveiras de reactivos para almacenar comida.
- Non se deben usar frascos de mais de 4 l de capacidade para almacenar reactivos.
- Os frascos pequenos débense transportar nunha canastro ou caixa e non colléndoo polo pescozo ou abrazándoo. Os de mais de 4 l deberanse transportar en carros ou carretillas especiais.



INSTALACIONES: ELÉCTRICA

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

debe estar deseñada de acordo co **regulamento electrotécnico de baixa tensión**, e en función das súas liñas de traballo, do tipo de instrumental utilizado e tendo en conta as futuras necesidades do laboratorio. Este aspecto debe ser considerado en tódalas modificacións que se realicen.

A incorporación de novo instrumental debe ter en conta os seus requirimentos eléctricos.

Os condutores deben estar protexidos ó longo do seu percorrido e a súa sección debe ser suficiente para evitar caídas de tensión e quentamentos. As tomas de corrente para usos xerais deben estar en número suficiente e convenientemente distribuídas co fin de evitar instalacións provisionais.

Nos locais ou zonas **onde se traballe con líquidos inflamables a instalación eléctrica será de seguridade aumentada ou antideflagrante**, e debe cumprir as normas específicas do REBT MIE-BT 026 sobre as prescripcións particulares para as instalacións de locais con risco de lume e explosión.

De entre os distintos aparellos que teñen conexión eléctrica, é recomendable dispoñer de **liñas específicas para equipos de alto consumo**.



Riesgo
eléctrico

INSTALACIONES: ELÉCTRICA

INSTALACIÓN ELÉCTRICA (CONTINUACIÓN)

Os consellos e requisitos para evita-los riscos derivados do uso de equipos e instalacións eléctricas, son os seguintes:

- Dispoñer de cadro xeral, preferiblemente en cada unidade de laboratorio, con diferenciais e automáticos.
- Dispoñer de interruptor diferencial adecuado, toma de terra eficaz e interruptor automático de tensión (magnetotérmico).
- **Non empregar de modo permanente alargadeiras e multiconectores** (ladróns). Non se deben sobrecargar as redes eléctricas.
- Usar circuítos específicos para aparellos especiais.
- **Non se deben facer reparacións maiores nin alteracións** na rede eléctrica sen autorización e supervisión do servizo de mantemento.
- Non use cables de extensión eléctrica con carácter permanente nin en áreas de moita circulación.
- Manteña en bo estado as tomas e os enchufes dos equipos eléctricos, así como tamén os cables de conexión correspondentes

INSTALACIÓNS: ELÉCTRICA



INSTALACIÓN ELÉCTRICA (CONTINUACIÓN):

- En caso de dano dun fusible nun equipo cambialo por outro que teña exactamente as mesmas características.
- Nunca eliminar a conexión a terra dos enchufes que a traen ("terceira pata" ou "pata redonda"). Use un adaptador en caso de necesidade.
- Todo equipo debe ter unha boa **conexión a terra** que debe inspeccionarse periódicamente.
- As inspeccións, **revisións e reparacións** de equipos eléctricos deben ser feitos polo **persoal cualificado**. Os responsables dos equipos só deben facer revisións ou axustes menores. Débese procurar que estea presente un acompañante. Antes da revisión, debe desconectarse o equipo da rede eléctrica.
- Instale os equipos eléctricos, particularmente aqueles con altas voltaxes, en sitios secos, protexidos de salpicaduras de auga e reactivos.
- No posible **manter apagados e desconectados os equipos eléctricos que non estean en uso**, particularmente as mantas e parrillas de quentamento, os fornos e os baños, as forniños e similares.
- Non manipular conexións e equipos eléctricos coas mans molladas

INSTALACIONES: de gases a presión

INSTALACIÓN DE GASES A PRESIÓN:

Antiga normativa:

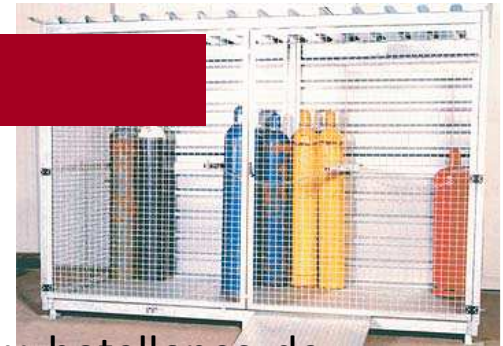
ITC MIE-APQ-5: «Almacenamiento y utilización de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión» (Instrucciones técnicas que desarrollan el RD 379/2001 por el que se aprueba el reglamento de almacenamiento de productos químicos)

Derogada por:

Real decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el **Reglamento de equipamientos de presión e sus instrucciones técnicas complementarias**) deberán adaptarse a la nueva ITC vigente (ITC EP-6) a más tardar el **5 de agosto de 2014**.

Los cilindros con gases a presión (gases comprimidos, gases licuados y gases disueltos) **deben ser manipulados con extremo cuidado, independientemente de su tamaño**.

Además de los graves riesgos que se corren si un tanque destapa se rompe (incendio, explosión, intoxicación), la disminución repentina de la presión por escape del contenido al exterior puede convertir al cilindro en un **proyectil** de efectos devastadores. El manejo inadecuado de los cilindros más grandes puede producir fracturas en los pies y lesiones en músculos y costillas.



INSTALACIÓN: de gases a presión

CLASIFICACIÓN DE GASES SEGUNDO O SEU ESTADO FÍSICO (temperatura crítica: temperatura límite para a licuación de un gas. Por encima desa temperatura non se pode licuar o gas aínda que se someta a grandes presións)

GASES COMPRIMIDOS

Calquera gas ou mestura de gases cuxa temperatura crítica sexa igual ou inferior a -10°

O contido sempre está en fase gasosa (Aire, Argón, Etileno, Helio, Hidróxeno, Metano, ...)

GASES LICUADOS

Calquera gas ou mestura de gases cuxa temperatura crítica sexa igual ou superior a -10°

O contido está en dúas fases. Unha líquida e outra gasosa

Amoniaco, arsina, cloro, cloruro de hidróxeno, propano, diborano, dióxido de nitróxeno, etano, fosfina, sulfuro de hidróxeno .

INSTALACIÓN: de gases a presión

CLASIFICACIÓN DE GASES SEGUNDO O SEU ESTADO FÍSICO (o punto crítico representa a temperatura máxima á cal un elemento permanece en estado líquido)

GASES DISOLTOS: ACETILENO

Gas incoloro que se utiliza como combustible

Se se comprime ou licúa, se polimeriza nun proceso moi exotérmico que dá lugar a explosión do recipiente. Por iso fornécese disolto en acetona embebida nun material poroso que impide a propagación da reacción.

GASES CRIOXÉNICOS (licuados a baixa temperatura)

Son gases que se licúan a temperaturas máis baixas que as temperaturas atmosféricas normais.

Non poden manterse indefinidamente no recipiente, pois a través das súas paredes van recibindo calor da atmosfera, co que a presión, se non se libera fóra do recipiente algo do produto, iríase elevando paulatinamente ata un nivel que pode facer estalar o recipiente. Exemplos: Aire, Gas Natural, Argón, Nitróxeno, CO₂, Osíxeno, etc.

INSTALACIONES: de gases a presión

INSTALACIÓN DE GASES A PRESIÓN: identificación

Consultar e coñecer as propiedades fisicoquímicas e toxicolóxicas destes gases antes de usalos.

- Inflamables (H_2 , etileno, metano, GLP (gases licuados de petróleo), CO e outros),
- tóxicos (NH_3 , CO, NO_2 e outros),
- corrosivos (Cl_2 , HCl e outros),
- oxidantes (O_2 , N_2O_2 , aire e outros),
- autoinflamables (diborano, trimetilamina e outros),
- crioxénicos (O_2 líquido, N_2 líquido e outros) ou
- inertes (Ar, He, N_2 e outros).



Tabla I: cor do corpo da botella segundo o tipo de gases:

ITC MIE-AP7 referente a botellas e botellóns para gases comprimidos, licuados e disoltos a presión

Fig. 2
A: corpo
B: oxiva
C: franxa

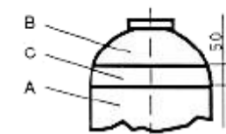


Fig. 2

Cores de identificación do corpo da botella.	
Grupo	Cor (fig. 2 parte A)
Inflamables e combustibles	Vermello.
Oxidantes e inertes	Negro. Sustituído por la Orden de 13 de junio de 1985 por: Negro ou gris.
Tóxicos e velenosos	Verde.
Corrosivos	Amarelo.
Butano e propano industriais	Laranxa.
Misturas industriais	Especificado na norma 4 da ITC MIE-AP7.
Misturas de calibración	Gris prateado.

INSTALACIONES: de gases a presión

INSTALACIÓN DE GASES A PRESIÓN: identificación

Os recipientes que cumpran coa **nova norma** identificaranse coa letra “N” marcada dúas veces en puntos opostos sobre a oxiva e con cor diferente ao desta. Os botellóns crioxénicos deberán ir en cores claras (branco, prateado, etc.) e identificarán o gas contido, pintando o seu nome no corpo deste con letras dun mínimo de 5 centímetros de altura, en dous lugares opostos, se o espazo o permite. Consultar e coñecer as propiedades fisicoquímicas e toxicolóxicas destes gases antes de usalos.



Core de identificación segundo a **ITC EP-6** (norma UNE-EN 1089:3):

Core de identificación: situados na oxiva da botella.	
Grupo	Cor (fig. 2 parte B)
Inflamables	Vermello.
Oxidantes	Azul claro.
Inertes	Verde intenso*
Tóxicos e velenosos	Amarelo.
Corrosivos	Amarelo.
Acetileno	Marrón
Osíxeno	Branco
Oxido nitroso	Azul.
Argon	Verde escuro.
Nitróxeno	Negro
CO ₂	Gris
Helio	Marrón

Fig. 2
A: corpo
B: oxiva
C: franxa

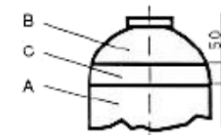


Fig. 2

* O verde vivo non se debe utilizar para aire de uso médico ou para aplicación respiratoria.

Nota: non se indican as cores das mesturas de gases utilizadas para inhalación.

Nas mesturas con dúas propiedades de risco a oxiva píntase conforme o risco primario. A cor de risco secundaria tamén se pode aplicar á oxiva da botella. Ex.: tóxico (e/ou corrosivo) e inflamable → AMARELO + VERMELLO.

INSTALACIONES: de gases a presión

INSTALACIÓN DE GASES A PRESIÓN: recomendacións

- Estes cilindros, calquera sexa o seu tamaño, deben permanecer **claramente identificados**.
- Non usar cilindro se se ten algunha dúbida sobre o seu contido. De sé lo caso poñelo nun sitio visible o rótulo "CONTIDO DESCOÑECIDO" e retíralo do laboratorio. Se é un recipiente pequeno (caso dos gases de calibración) a información permite ter a precaución de non deixalo tirado en calquera lugar.
- Non permita a presenza de aceite ou graxa nas tuberías e accesorios por onde vai circular osíxeno gasoso.
- Situar en sitios ventilados, secos e limpos, afastados de fontes de calor, chamas e faíscas.
- Os inflamables deben almacenarse nun sitio distinto ou estar separados por un muro de ladrillo.
- Non fumar nin acender lume nin ter teléfonos móbiles acesos no lugar de almacenamento dos gases inflamables.



INSTALACIONES: de gases a presión

INSTALACIÓN DE GASES A PRESIÓN: recomendacións

- Deben colocarse en **posición vertical** e permanecer **asegurados a unha parede ou a unha superficie sólida**. Sobre cada cilindro debe colocarse un cartel co nome do gas e os riscos específicos que ten. Non deben estar no mesmo sitio reactivos, graxas, aceites ou outros materiais.
- Preto do almacenamiento deben instalarse extintores de po químico seco.
- **Transporte** (independentemente da distancia a percorrer) de modo seguro, en **posición vertical, eliminando a posibilidade de que caian, roden ou sexan golpeados**. Non deben rodarse nin arrastrarse. Para o transporte a nivel usar os carros especialmente deseñados para tal fin. Durante o transporte os cilindros deben portar a cuberta de protección da válvula. Tan perigosa é a rotura do regulador como a rotura da válvula principal, se chegan a caer.

INSTALACIÓN: de gases a presión

INSTALACIÓN DE GASES A PRESIÓN: recomendacións

- Os cilindros con gases a presión que requiren algúns equipos, como no caso de cromatógrafos e espectrómetros de absorción atómica, non deben permanecer dentro dos laboratorios. Débeselles instalar nun cuarto aparte, de piso plano e coas características de almacenamiento sinaladas antes. O máis seguro é instalalos nunha caseta independente.
- Non improvisar reparacións nin accesorios na válvula principal do cilindro, nin no regulador nin nas súas conexións (non utilizar, por exemplo, reguladores para gases inflamables con cilindros de osíxeno). Non faga conexións forzadas, nin use adaptadores de dubidosa procedencia. Use só os elementos recomendados polo proveedor baixo a súa guía técnica. Non lubrique as válvulas.
- Non usar nunca os cilindros sen un regulador adecuado.
- Pechar a válvula principal dos cilindros cando non estean en uso e aliviar a presión nos reguladores.
- Non esgotar totalmente o contido dos cilindros que se devolven aos provedores para un novo enchido. Poña o rótulo "CILINDRO BALEIRO" nun sitio visible dos cilindros baleiros ou con mínima presión e almacéneos en lugar aparte.

INSTALACIÓNS: de gases a presión

INSTALACIÓN DE GASES A PRESIÓN: recomendacións

- Os cilindros con **gases tóxicos** deben ser dun tamaño tal que permitan a súa colocación dentro dunha campá de extracción durante o seu uso.
- O **acetileno** é unha sustancia moi perigosa pola súa inflamabilidade, a súa inestabilidade e a posibilidade de reaccións perigosas. O traballo con estas botellas require extremar precaucións.

INSTALACIÓNS DE RAIOS LÁSER

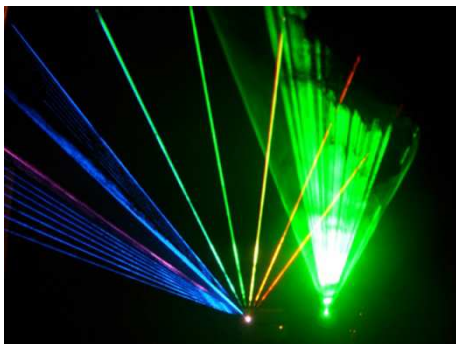
- ➔ Os láseres son dispositivos que producen e amplifican un feixe de radiación electromagnética no intervalo de lonxitudes de onda de 200 nanómetros a 1 milímetro, como resultado dunha emisión estimulada controlada.
- ➔ O feixe de radiación obtido desta forma ten tres propiedades que o diferencian da radiación obtida de fontes convencionais.
 - é monocromático (dunha lonxitude de onda concreta),
 - é coherente (todas as ondas electromagnéticas coinciden en fase)
 - emítese nunha dirección determinada (con moi pequena diverxencia angular, de forma que a dispersión do feixe non é significativa respecto da súa lonxitude).
- ➔ Dado o amplo intervalo de lonxitude de onda, potencia e enerxía e as características de emisión (continuado a impulsos), existen multitude de tipos de láseres.
- ➔ Componse basicamente de tres elementos: sistema de bombeo, medio activo e cavidade óptica.

O sistema de bombeo: é o encargado de fornecer enerxía ao medio activo, onde se vai a producir a radiación, esta radiación amplificarase por reflexións sucesivas nos espellos da cavidade óptica. Combinando as distintas variacións destes tres elementos, desenvóléronse láseres de moi diferentes características que permiten a súa utilización en múltiples aplicacións



RNI: Láseres: efectos

- Lesión nos ollos (córnea, cristalino ou retina).
- Queimaduras cutáneas.
- Contaminación atmosférica polo material vaporizado polo láser.
- Radiación colateral producida pola radiación U.V ou a radiación visible e de infravermellos próximo asociadas aos sistemas de bombeo.



RNI: Láseres



Non forman un grupo homoxéneo xa que en función das súas características técnicas (sistema de bombeo, medio activo e cavidade óptica) poden emitir radiación:

- nun amplo intervalo de lonxitudes de onda,
- con potencias ou enerxías de saída moi variables
- continua ou en impulsos.
- Ademais as distintas aplicacións, condicionan o tempo de exposición, que é un factor clave para determinar o risco.

A **clasificación dun láser en categorías de risco**, permite identificar a súa perigosidade e está baseada no Límite de Emisión Accesible (LEA) para o usuario. Dependendo do LEA o láser obterá unha clasificación ou outra.

Láseres: norma UNE EN 60825-1/A2. 14 partes. Dirixida aos fabricantes dos equipos que deben clasificar os equipos e incorporar requisitos mín de seguridade. Tm recomend de seguridade para usuarios

Resumo da clasificación láser segundo UNE EN 60825-1 /A2

Clase 1	Seguros en condicións razoables de utilización
Clase 1M	Como a Clase 1, pero non seguros cando se miran a través de instrumentos ópticos como lupas ou binoculares.
Clase 2	Láseres visibles (400 a 700 nm). Os reflexos de aversión protexen o ollo aínda que se utilicen con instrumentos ópticos.
Clase 2M	Como a Clase 2, pero non seguros cando se utilizan instrumentos ópticos
Clase 3R	Láseres cuxa visión directa é potencialmente perigosa pero o risco é menor e necesitan menos requisitos de fabricación e medidas de control cá Clase 3B.
Clase 3B	A visión directa do feixe é sempre perigosa, mentres cá reflexión difusa é normalmente segura.
Clase 4	A exposición directa de ollos e pel sempre é perigosa e a reflexión difusa normalmente tamén. Poden orixinar incendios.

Láser: medidas preventivas

NTP 903:

<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/NTP/NTP/Ficheros/391a925/903w.pdf>

	Clase 1	Clase 1M	Clase 2	Clase 2M	Clase 3R	Clase 3B	Clase 4
Descripción clase	Seguros en condiciones razonables de uso.	Como Clase 1, aunque puede ser peligrosos si se miran a través de instrumentos ópticos (lupas o binoculares).	Seguros para exposiciones cortas; el ojo está protegido por los respuestas de naturales de aversión.	Como Clase 2, aunque puede ser peligrosos si se miran a través de instrumentos ópticos (lupas o binoculares).	Riesgo de daño relativamente bajo, pero es necesario impartir al trabajador la formación adecuada.	Visión directa del haz es peligrosa.	Visión directa e indirecta del haz es peligrosa. Entraña riesgo para la piel. Existe riesgo de incendios.
Formación	Seguir las instrucciones del fabricante.	Recomendable formación específica.	Seguir las instrucciones del fabricante.	Recomendable formación específica.	Obligatoria formación específica.	Obligatoria formación específica.	Obligatoria formación específica.
EPI	No necesario.	No necesario.	No necesario.	No necesario.	Depende de la evaluación de riesgos.	Obligatorio.	Obligatorio.
Otras medidas de protección	No necesaria.	Evitar el uso de instrumentos ópticos.	No apuntar directamente al ojo.	No apuntar directamente al ojo y evitar el uso de instrumentos ópticos.	Prevenir la exposición directa del ojo.	Prevenir la exposición directa del ojo. Evitar las reflexiones.	Prevenir la exposición directa del ojo y la piel.

Tabla 8. Extracto de las medidas preventivas en función de la clasificación láser

Láser: medidas preventivas

- **Coñecer a clase do láser,**
- **Determinar as condicións de exposición**
- **Seguir os consellos de seguridade indicados no manual de instrucións ou na información técnica do equipo.**
- **Nalgúns casos é aconsellable establecer procedementos de traballo e impartir formación e información específica aos traballadores.**

Consultar as NTP 261 e 654 para obter máis información sobre seguridade láser