	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	<b>UNRC-FCEFQyN-PG-08</b>
	<b>NORMAS GENERALES PARA EL ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS</b>	Rev. 1
		<i>Página 1 de 11</i>

### **LISTA DE DISTRIBUCIÓN**

- |  |
|--|
| 1. Archivo ASyMA - FCEFQyN<br>2. Responsable de HyS en Facultad<br>3. Laboratorios de la FCEFQyN |
|--|


### **CONTROL DE CAMBIOS**

Rev.	Fecha	Autor del cambio	Naturaleza del cambio

### **DOCUMENTOS ASOCIADOS**

Documento	Descripción	Ubicación
UNRC-FCEFQyN-PG-01	Plan de Protección para actividades de Investigación y/o Servicios.	Carpeta de procedimientos ASyMA - FCEFQyN
UNRC-FCEFQyN-PG-05	Normas generales para el trabajo en laboratorios de docencia, investigación y/o prestación de servicios.	Carpeta de procedimientos ASyMA - FCEFQyN
UNRC-FCEFQyN-PG-06	Normas Generales Para El Uso Y Manipulación De Sustancias Químicas.	Carpeta de procedimientos ASyMA - FCEFQyN

<i>Elaboró</i>	<b>Revisó</b>	<b>Aprobó</b>
Nombre: Msc. Fernando López Puesto: Responsable HyS FCEFQyN Fecha: enero de 2010  Firma:	Nombre: Ing. Luís Turiello Puesto: Responsable de HyS de la UNRC Fecha:  Firma:	Nombre: Dra. Gladys Mori Puesto: Decana de la FCEFQyN Fecha:  Firma:

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	<b>UNRC-FCEFQyN-PG-08</b>
	<b>NORMAS GENERALES PARA EL ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS</b>	Rev. 1
		<i>Página 2 de 11</i>

## 1. OBJETIVO

El objetivo del presente procedimiento es proporcionar información, recomendaciones y normas básicas a seguir para el almacenamiento seguro de sustancias químicas.

## 2. ALCANCE

Este procedimiento será de aplicación en todos los laboratorios de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicoquímicas y Naturales de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

## 3. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS:

*FCEFQyN*: Facultad de Ciencias Exactas, Físicoquímicas y Naturales.

*ASyMA*: Área de Seguridad y Medio Ambiente (de la FCEFQyN).

*UNRC*: Universidad Nacional de Río Cuarto

*HyS*: Higiene y Seguridad.


*SHSyAL*: Servicio de Seguridad Higiene y Ambiente Laboral (de la UNRC).

## 4. RESPONSABILIDADES

- **Responsable del área de higiene y seguridad de la FCEFQyN.** Es responsabilidad de este profesional, elaborar e implementar el presente procedimiento. Asimismo deberá garantizar la adecuada distribución del mismo.
- **Director de Departamento:** Es responsabilidad del Director de Departamento conocer el presente documento y velar por el cumplimiento del mismo.
- **Responsable de Grupo de Investigación y/o Servicio de la FCEFQyN.** Es responsabilidad del Responsable de Grupo de Investigación y/o Servicio conocer el presente documento, distribuirlo en el personal bajo su responsabilidad y velar por el cumplimiento del mismo, llevando a cabo la capacitación de los miembros del Grupo de Investigación.
- **Docente Responsable de Asignatura:** Es responsabilidad del Docente Responsable de Asignatura conocer el presente documento y velar por el cumplimiento del mismo.

## 5. CAPACITACIÓN

Toda persona que desarrolle actividades de cualquier índole en el ámbito del alcance de este procedimiento, debe ser capacitado en el mismo. Además y previo a dicha capacitación, deberá haber conocido los procedimientos UNRC-FCEFQyN-PG-05 y

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	<b>UNRC-FCEFQyN-PG-08</b>
	<b>NORMAS GENERALES PARA EL ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS</b>	Rev. 1
		<i>Página 3 de 11</i>

UNRC-FCEFQyN-PG-06. La capacitación se llevará a cabo por parte de los responsables de los Grupos de Investigación.

## 6. DESCRIPCION

En el laboratorio, el almacenamiento de productos químicos presenta unas características de peligrosidad que pueden materializarse en accidentes importantes si no se toman las medidas técnicas u organizativas necesarias.

Los riesgos derivados del almacenamiento de sustancias químicas, están relacionados con la peligrosidad intrínseca de los productos, la cantidad almacenada, el tipo y tamaño del envase, la ubicación del almacén, la distribución dentro del mismo, su gestión, el mantenimiento de las condiciones de seguridad y el nivel de formación e información de los usuarios del mismo.

Otra característica del almacén de sustancias químicas en el laboratorio es la gran diversidad de productos, con unas características fisicoquímicas y propiedades toxicológicas diversas, algunos de ellos clasificados como muy tóxicos.


Además, hay que tener en cuenta que el almacenamiento prolongado de productos químicos presenta por si mismo un riesgo, puesto que pueden tener lugar reacciones de polimerización o de descomposición, con la formación de peróxidos inestables, o con acumulación de gas por descomposición lenta de la sustancia almacenada de tal forma que llegue a romper el recipiente, el cual también puede envejecer volviéndose más frágil y romperse. En la tabla C del anexo I se muestra una serie de sustancias fácilmente peroxidables.

### 6.1 Normas a seguir en el almacenamiento de sustancias químicas

Hay algunos aspectos que deben tenerse en cuenta para cualquier tipo de almacenamiento de sustancias químicas y que se resumen a continuación.

- *Comprobar que las sustancias están adecuadamente etiquetadas.* En la etiqueta está la primera información sobre los riesgos de los productos químicos, en los pictogramas de riesgo y las frases R, lo cual es una primera información útil para saber como hay que almacenar los productos.
- *Disponer de su ficha de datos de seguridad (MSDS).* Ésta da información sobre cómo almacenar la sustancia.
- *Llevar un registro actualizado de la recepción de los productos que permita evitar su envejecimiento.*
- *Agrupar y clasificar los productos por su riesgo,* respetando las restricciones de almacenamientos conjuntos de productos incompatibles, así como las cantidades máximas recomendadas. En la tabla 1 se muestran las incompatibilidades de almacenamiento. En el Anexo I, tabla A y B se muestran algunas sustancias y sus correspondientes incompatibilidades.

Las separaciones podrán efectuarse, en función del tamaño del almacén, bien por el sistema de islas, bien por el de estanterías. El sistema de islas consiste en dedicar una serie de estanterías a una familia determinada (p.e., inflamables) de modo que a su

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	<b>UNRC-FCEFQyN-PG-08</b>
	<b>NORMAS GENERALES PARA EL ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS</b>	Rev. 1
		<i>Página 4 de 11</i>

alrededor queden pasillos. De este modo, un almacén puede quedar constituido por varias islas, dedicada cada una de ellas a una familia de productos. Si el stock no es voluminoso puede obviarse el sistema de islas, disponiendo de estanterías e intercalando inertes entre incompatibles. No son recomendables los almacenamientos en sistema de península, ya que el personal puede quedar parcialmente encerrado entre estanterías y en caso de accidente puede verse dificultado en su intento de retirarse de la zona.

Tabla 1. Incompatibilidades en el almacenamiento de productos químicos

	Explosivos	Comburentes	Inflamables	Tóxicos	Corrosivos	Nocivos
Explosivos	SI	NO	NO	NO	NO	NO
Comburentes	NO	SI	NO	NO	NO	2
Inflamables	NO	NO	SI	NO	1	SI
Tóxicos	NO	NO	NO	SI	SI	SI
Corrosivos	NO	NO	1	SI	SI	SI
Nocivos	NO	2	SI	SI	SI	SI

(1) Se podrán almacenar conjuntamente si los productos corrosivos no están envasados en recipientes frágiles.

(2) Se podrán almacenar conjuntamente si se adoptan ciertas medidas de prevención (como las normas generales que se establecen en este procedimiento).

- *Los materiales inertes pueden utilizarse como elementos de separación entre productos peligrosos.*

- *Aislar o confinar ciertos productos, como:*

Cancerígenos y sustancias de alta toxicidad

Sustancias pestilentes

Sustancias inflamables


- *Limitar el stock de productos y almacenar sistemáticamente la mínima cantidad posible para poder desarrollar cómodamente el trabajo del día a día. Un control de entradas y salidas facilitará una correcta gestión.*

- *Disponer en el área de trabajo solamente de las sustancias que se vayan a utilizar y mantener el resto de los productos en un área de almacenamiento.*

- *Implantar procedimientos de orden y limpieza y comprobar que son seguidos por los usuarios del laboratorio.*

- *Formar e informar a los usuarios sobre los riesgos del almacenamiento de sustancias químicas, como prevenirlos y como protegerse.*

- *Planificar las emergencias tales como la actuación en caso de una salpicadura, un derrame o rotura de un envase, un incendio y otras.*

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	<b>UNRC-FCEFQyN-PG-08</b>
	<b>NORMAS GENERALES PARA EL ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS</b>	Rev. 1
		<i>Página 5 de 11</i>

## 6.2 Tipos de almacenamiento de sustancias químicas en el laboratorio

El almacenamiento de sustancias químicas en el laboratorio debe reducirse al máximo, procurando que una adecuada gestión del stock lo reduzca al mínimo imprescindible para el trabajo diario. No se deben almacenar sustancias químicas en pasillos ni lugares de paso de vehículos, en huecos de escaleras, en hall de acceso general, salas de visitas y lugares de descanso. Tampoco deben convertirse en almacenes provisorios las campanas de extracción de gases.

A continuación se describen las posibilidades existentes y las recomendaciones a tener en cuenta para un almacenamiento seguro.

### Estantes o baldas y armarios de laboratorio

En este tipo de almacenamiento debe tenerse en cuenta:

- Los recipientes más grandes hay que colocarlos a los niveles más bajos.
- No colocar en estantes elevados recipientes más grandes de medio litro.
- Los productos más peligrosos, especialmente los productos inflamables o muy inflamables y los clasificados como cancerígenos, mutágenos y/o tóxicos para la reproducción es recomendable que estén en armarios.


Se pueden almacenar líquidos inflamables en el laboratorio siempre que el almacenamiento sea compatible con la protección de los trabajadores y se cumpla con los requerimientos de la normativa legal vigente y los resultados de la evaluación de riesgos. En caso contrario es conveniente disponer de un armario de seguridad de un tamaño adecuado al volumen de inflamables utilizados habitualmente.

### Heladeras

Almacenar sustancias químicas en heladeras es una práctica habitual, asociada no solamente a la necesidad de mantener muestras y reactivos a temperaturas inferiores a la ambiental (por ejemplo, 4°C), sino también por requerimientos de estabilidad de la misma. También se emplean congeladores (-20°C y -80°C), aunque en este caso, las bajas temperaturas reducen drásticamente el riesgo de presencia de vapores tóxicos y, especialmente, inflamables, que es el principal peligro existente en almacenamientos cerrados no ventilados.

Las recomendaciones básicas sobre este tipo de almacenamiento son las siguientes:

- No deben emplearse heladeras de tipo doméstico para el almacenamiento de productos inflamables.
- Si se guardan productos inflamables, la heladera ha de ser de seguridad aumentada. Es decir, que no disponga de instalación eléctrica en el interior. Las heladeras de seguridad máxima son las homologadas como

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	<b>UNRC-FCEFQyN-PG-08</b>
	<b>NORMAS GENERALES PARA EL ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS</b>	Rev. 1
		<i>Página 6 de 11</i>

antideflagrantes, que garantizan la no existencia de fuentes de ignición en su exterior.

-Los recipientes han de estar bien tapados.

-No deben guardarse alimentos ni bebidas en las heladeras destinadas a productos químicos y muestras que pudieran contener agentes biológicos.

### 6.3 Almacenamiento de sustancias cancerígenas, teratogénicas, mutagénicas y muy tóxicas

La peligrosidad que presenta este tipo de sustancias está descrita en el procedimiento UNRC-FCEFQyN-PG-06. Una vez conocida la peligrosidad debemos conocer cómo averiguar si una sustancia es cancerígena, teratogénica, mutagénica o muy tóxica.


Esta información puede extraerse de las hojas de datos de seguridad (MSDS), y en las frases R presentes en las etiquetas de las sustancias químicas, así pues tenemos que:

- Las sustancias **carcinogénicas** presentan frase **R45** o frase **R49**.
- Las sustancias **tóxicas** para la reproducción presentan frases **R60**, **R61**, **R62**, **R63**, **R64** y **R47**.
- Las sustancias **mutagénicas** presentan frase **R46**,
- las sustancias **muy tóxicas** presentan frases **R26** / **R27** / **R28**.

#### Principios de almacenamiento para este tipo de sustancias químicas

- Como paso inicial, debe partirse de un inventario controlado y actualizado para este tipo de sustancias. Para actividades de Docencia se utilizará el anexo II del presente documento y para actividades de Investigación y/o Servicios se utilizará el anexo II del Plan de Protección (UNRC-FCEFQyN-PG-01).
- La zona, recinto, armario, etc. para el almacenado de este tipo de sustancias debe disponer de un responsable definido para su inspección y control. Esta persona realizará también los inventarios y los mantendrá actualizados. Únicamente el responsable definido para el control de éste tipo de almacenamiento debe tener acceso a la llave del recinto / armario.
- De manera adicional al inventario, se dispondrá obligatoriamente un control adicional que especifique, para cada sustancia química de éstas características:

Fecha de uso	Operación a la que va destinada.	Persona responsable de la Operación.	Personas que participan el la Operación.
--------------	----------------------------------	--------------------------------------	--

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	<b>UNRC-FCEFQyN-PG-08</b>
	<b>NORMAS GENERALES PARA EL ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS</b>	Rev. 1
		<i>Página 7 de 11</i>

- Estas sustancias se almacenarán en dobles recipientes que impidan que ocasionales derrames o dispersiones se puedan extender. Para ello también pueden ser utilizadas bolsas de plástico transparente o similar.
- NUNCA se deshaga de este tipo de sustancias a través del desagüe o contenedores de basura. Siga las instrucciones que están descritas en el Manual de Gestión de Residuos Peligrosos (UNRC-PG-GR-01).

#### **6.4 Medidas generales de seguridad en los drogueros**


Como norma general, el almacén debe ser un lugar de acceso restringido; sólo debe acceder a él el personal autorizado debiendo esta norma quedar reflejada mediante una información (cartelería) situada en un punto visible y con un tamaño que sea fácilmente legible.

El almacén dispondrá de ventilación natural o forzada y en su diseño se debe de tener en cuenta las características de los vapores, operaciones que se puedan realizar (por ejemplo, trasvases) y nivel de exposición de los trabajadores. Se indicará la posible presencia de productos tóxicos, inflamables o con cualquier otra característica de peligrosidad.

El nivel de iluminación debe ser suficiente y adecuado para poder leer las etiquetas de los productos y llevar acabo su manipulación de manera segura.

En los drogueros que estén separados de los laboratorios es conveniente disponer de *duchas* y *lavajos*; estos elementos de seguridad estarán libres de obstáculos y convenientemente señalizados. En los drogueros interiores, será suficiente con la ducha y lavajos existente en el laboratorio.

El personal del laboratorio deberá conocer las propiedades de los productos almacenados, cómo utilizar los EPP necesarios, el uso correcto de los elementos de actuación y las consecuencias de un mal uso de estos elementos, disponiendo de instrucciones sobre como actuar en caso de una emergencia.

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	<b>UNRC-FCEFQyN-PG-08</b>
	<b>NORMAS GENERALES PARA EL ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS</b>	Rev. 1
		<i>Página 8 de 11</i>

## ANEXO I

**Tabla A. Grupos de sustancias incompatibles**

<b>Oxidantes con:</b>	Materias inflamables, carburos, nitruros, hidruros, sulfuros, alquilmetales, aluminio, magnesio y circonio en polvo.
<b>Reductores con:</b>	Nitratos, halogenatos, óxidos, peróxidos, flúor.
<b>Ácidos fuertes con:</b>	Bases fuertes.
<b>Ácido sulfúrico con:</b>	Azúcar, celulosa, ácido perclórico, permanganato potásico, cloratos, sulfocianuros.


**Tabla B. Relación de sustancias químicas y sus correspondientes incompatibilidades**

<b>SUSTANCIA QUÍMICA</b>	<b>INCOMPATIBILIDADES</b>
Acetileno	Cloro, bromo, cobre, flúor, plata y mercurio.
Acetona	Ácido nítrico concentrado y mezclas con ácido sulfúrico.
Ácido acético	Ácido crómico, ácido nítrico, compuestos hidroxilo, etilenglicol, ácido perclórico, peróxidos y permanganatos.
Ácido cianhídrico	Ácido nítrico y álcalis.
Ácido crómico y cromo	Ácido acético, naftaleno, alcanfor, glicerina, alcoholes y líquidos inflamables en general.
Ácido fluorhídrico anhídrido	Amoníaco, acuoso o anhidro.
Ácido nítrico concentrado	Ácido acético, anilina, ácido crómico, ácido hidrocianico, sulfuro de hidrógeno, líquidos y gases inflamables, cobre, latón y algunos metales pesados.
Ácido oxálico	Plata y mercurio.
Ácido perclórico	Anhídrido acético, bismuto y sus aleaciones, alcohol, papel, madera, grasas y aceites.
Ácido sulfúrico	Clorato potásico, perclorato potásico, permanganato potásico (compuestos similares de metales ligeros, como sodio y litio).
Amoníaco anhidro	Mercurio (por ejemplo en manómetros), cloro, hipoclorito cálcico, yodo, bromo, ácido fluorhídrico anhidro.
Anilina	Ácido nítrico, peróxido de hidrógeno.





Azidas	Ácidos.
Bromo	Véase cloro.
Carbón activado	Hipoclorito cálcico y todos los agentes oxidantes.
Cianuros	Ácidos.
Clorato potásico	Ácido sulfúrico y otros ácidos.
Cloratos	Sales de amonio, ácidos, metales en polvo, azufre, materiales combustibles u orgánicos finamente divididos.
Cloro	Amoníaco, acetileno, butadieno, butano, metano, propano, y otros gases del petróleo, hidrógeno, carburo sódico, benceno, metales finamente divididos y aguarrás.
Cobre	Acetileno y peróxido de hidrógeno.
Dióxido de cloro	Amoníaco, metano, fósforo y sulfuro de hidrógeno.
Fósforo (blanco)	Aire, oxígeno, álcalis y agentes reductores.
Flúor	Todas las otras sustancias químicas.
Hidrocarburos	Flúor, cloro, bromo, ácido crómico, peróxido sódico.
Hidroperóxido de cumeno	Ácidos orgánicos e inorgánicos.
Hipocloritos	Ácidos, carbón activado.
Líquidos inflamables	Nitrato amónico, ácido crómico, peróxido de hidrógeno, ácido nítrico, peróxido sódico, halógenos.
Materiales de arsénico	Algunos agentes reductores.
Mercurio	Acetileno, ácido fulmínico y amoníaco.
Metales alcalinos y alcalinotérreos	Agua, tetracloruro de carbono, hidrocarburos clorados, dióxido de carbono y halógenos.
Nitrato amónico	Ácidos, polvo de metales, líquidos inflamables, compuestos de cloro, nitritos, azufre, materiales orgánicos combustibles finamente divididos.
Nitratos	Ácido sulfúrico Nitrato amónico y otras sales de amonio.
Nitrito sódico	Ácidos.
Nitritos	Bases inorgánicas y aminas.
Nitroparafinas	Agua.
Óxido cálcico	Aceites, grasas e hidrógeno; líquidos, sólidos o gases inflamables.
Oxígeno	Ácido sulfúrico y otros ácidos. Ver también cloratos.
Perclorato potásico	Glicerina, etilenglicol, benzaldehído, ácido sulfúrico.

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	<b>UNRC-FCEFQyN-PG-08</b>
	<b>NORMAS GENERALES PARA EL ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS</b>	Rev. 1
		<i>Página 10 de 11</i>

Permanganato potásico	Cobre, cromo, hierro, la mayoría de los metales o sus sales, alcoholes, acetona, materiales orgánicos, anilina, nitrometano y materiales combustibles.
Peróxido de hidrógeno	Alcohol etílico y metílico, ácido acético glacial, anhídrido acético, benzaldehído, disulfuro de carbono, glicerina, etilenglicol, acetato de etilo y de metilo, furfural.
Peróxido sódico	Ácidos orgánicos e inorgánicos.
Peróxidos orgánicos	Acetileno, ácido oxálico, ácido tartárico, compuestos amónicos, ácido fulmínico.
Plata	Tetracloruro de carbono, dióxido de carbono y agua.
Potasio	Agentes reductores.
Seleniuros	Tetracloruro de carbono, dióxido de carbono, agua.
Sodio	Ácido nítrico fumante y gases oxidantes.
Sulfuro de hidrógeno	Ácidos.
Sulfurosos	Agentes reductores.
Teliuros	Sodio.
Tetracloruro de carbono	Acetileno, amoníaco (acuoso o anhidro), hidrógeno.

### Tabla C. Sustancias fácilmente peroxidables

Compuestos alílicos

Compuestos diénicos

Compuestos isopropílicos

Compuestos vinilacetilénicos

Compuestos vinílicos

Cumeno, estireno, tetrahidronaftalenos

Éteres

Haloalquenos

N-alquilamidas, ureas, lactamas

