



**UNIVERSIDAD  
DE LA RIOJA**

---

# **LÍQUIDOS CRIOGÉNICOS**

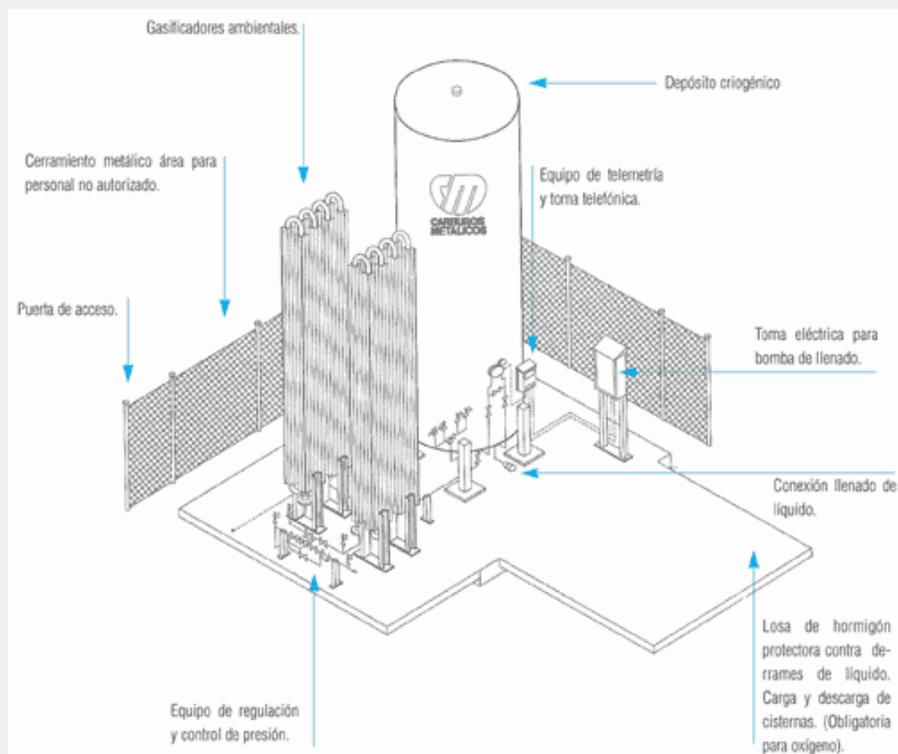
Ernesto Garrido Nájera - Servicio de Laboratorios

## Introducción

Líquidos criogénicos :  $N_2$  , He , Acetona etc.

Suelen estar en:

1. RMN's
2. RX
3. Laboratorios (trampas, extracciones, etc.)
4. Otros. (Detectores)



Ejemplo de una instalación de suministro de nitrógeno líquido y gas

Def: Los líquidos criogénicos, son gases enfriados intensamente, y son gases con punto de ebullición por debajo de 222K (-49°C)

Por ejemplo:

Cryogen	Boiling point (1 atm) ° C (° F)	Critical pressure psig <sup>a</sup>	Liquid density, g/L	Gas density (27° C), g/L	Liquid-to-gas expansion ratio	Type of gas
Ar	-186(-303)	710	1402	1.63	860	Inert
He	-269(-452)	34	125	0.16	780	Inert
H <sub>2</sub>	-253(-423)	188	71	0.082	865	Flammable
N <sub>2</sub>	-196(-321)	492	808	2.25	710	Inert
O <sub>2</sub>	-183(-297)	736	1410	1.4	875	Oxygen <sup>b</sup>
CH <sub>4</sub>	-161 (-256)	673	425	0.72	650	Flammable

## Seguridad y líquidos criogénicos

- Rapidísimas velocidades de evaporación (700l): asfixia, explosión
- Quemaduras graves por contacto directo del líquido; cuidado especial con ojos.
- ¡Cuidado con el vapor! Puede enfriar más rápidamente que el propio líquido o metal. Peligro de congelación bronquial y ocular. →
- Las conducciones pueden provocar también graves quemaduras.
- Peligro de explosión por condensación de oxígeno. (-183°C).
- Pueden dañar los materiales haciéndolos quebradizos.

Dewar: recipiente aislado donde se transportan o mantienen los líquidos criogénicos

## Seguridad y líquidos criogénicos

- Nunca cerrar herméticamente. Peligro de explosión.
- Mantener siempre en lugar ventilado. Deficiencia de oxígeno. Mareos etc
- No transvasar nunca en lugar cerrado.
- No viajar NUNCA en el ascensor con dewars.



# Seguridad y líquidos criogénicos

## Equipos de Protección Individual

### 1. Protección de manos:

- los guantes no deben estar desgastados, par evitar que el líquido entre dentro y queme la piel.
- guantes resistentes a la temperatura criogénica, no guantes de tela.
- Los guantes deben ser largos.

### 2. Protección de ojos

- Deben llevarse gafas puestas siempre que se manejen líquidos criogénicos para evitar salpicaduras y accidentes.
- En los lugares de transvase habitual deben existir mascarillas-gafas adecuadas.

### 3. Ropa de protección

- Evitar ropa, joyas y otras cosas que puedan retener el líquido criogénico en contacto con el cuerpo.
- Evitar pantalones remangados, así como puños, y calzado inadecuado.

# Seguridad y líquidos criogénicos

## Equipos de Protección Individual

### 4. Contenedores secundarios

- Tapar siempre los recipientes para evitar los derrames.
- Utilizar siempre recipientes adecuados para contener Líquidos Criogénicos.
- NO tapar herméticamente .

### 5. Tubos de conducción

- Utilizar tubos de material adecuado para los transvases.
- Protegerlos con aislante para evitar quemaduras al tocarlos y condensación de oxígeno.
- Para el He líquido los tubos deben tener una cámara de vacío aislante.

## Seguridad y líquidos criogénicos

### Operaciones con líquidos Criogénicos.

- Trabajar en lugares abiertos o ventilados suficientemente
- Localizar un lava-ojos y ducha antes de transvasar.
- Asegurarnos de llevar puestas las gafas de seguridad o mascarara, y que nuestra ropa y complementos son los adecuados.
- Llevar puestos los guantes criogénicos.
- Examinar posibles defectos en los dewars y recipientes.
- Mantener todo libre de grasa, aceite en lo posible para evitar reacciones con oxígeno condensado.
- Utilizar los medios más seguros. ( transvasador de aire)

# Seguridad y líquidos criogénicos

## Operaciones con líquidos Criogénicos.

- No rellenar los dewars más de un 80% y un 60% si la temperatura puede incrementarse bruscamente.
- Evitar el contacto entre el líquido criogénico y la atmósfera mediante tapones. ( hielo, oxígeno)
- No barrer los posibles derrames . Niebla.
- Manejar los recipientes con sumo cuidado ya que son delicados y caros.
- Utilizar siempre carros para su transporte.
- Evitar la humedad cerca de los dewars.

## Operaciones con líquidos Criogénicos.

### Derrames

- El mayor peligro de los derrames es la rápida evaporación del líquido y sus posibles consecuencias.
- Evitar llevar en la mano dewars, termos etc. etc. y nunca en las escaleras.
- Para su transporte en ascensor: enviar dewar “solo” y recoger en el piso correspondiente.

## Seguridad y líquidos criogénicos

### Emergencias y primeros auxilios.

- En caso de derrame en el cuerpo, quitar toda la ropa necesaria y añadir agua abundante. Este remedio suele ser suficiente en la mayoría de los casos.
- Es recomendable acudir a un centro de salud, cuando exista la menor sospecha de quemadura o larga exposición con un líquido criogénico.
- En el caso de los ojos , acudir **SIEMPRE** a un centro oftalmológico o similar. Urgencias.

## Ojos quemados

