

# PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN PARA EL MANEJO DE CRIOGÉNICOS

NÚMERO DE ESTÁNDAR	005
FECHA DE EMISIÓN	Junio 2020
ELABORADO POR	Dra. Daniela Araiza
REVISADO POR	Dr. Noé Zuñiga; IQ Priscila Azucena López Ortiz

## CONTENIDO

- 1 Definiciones y abreviaturas
- 2 Propósito y alcance del procedimiento estándar de operación
- 3 Resumen
- 4 Propiedades físicas y químicas
- 5 Peligros físicos, para la salud y el medio ambiente
- 6 Controles de exposición/equipo de protección personal
- 7 Controles de ingeniería
- 8 Primeros auxilios
- 9 Manipulación y almacenamiento
- 10 Liga de consulta de ficha de datos de seguridad
- 11 Procedimiento
- 12 Referencias bibliográficas

## 1 DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

**Criogenia:** Conjunto de técnicas utilizadas para enfriar un material a la temperatura de  $-150^{\circ}\text{C}$  o menores.

**Dewar:** Recipiente para transportar y almacenar líquidos criogénicos.

## 2 PROPÓSITO Y ALCANCE DEL PROCEDIMIENTO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN

Que sean conocidos los riesgos de trabajar con líquidos criogénicos, así como las precauciones necesarias para su manipulación, debido a que la criogenia se utiliza en determinadas operaciones químicas en el laboratorio, así como en la crio preservación biológica, en donde se requiere almacenar, a largo plazo, materiales biológicos que deban ejercer sus funciones fisiológicas normales aun después de descongelarse.

## 3 RESUMEN

La criogenización consiste en la congelación a muy baja temperatura (-196°C) y se utiliza para la congelación de tejidos o células germinales. Además, el manejo de temperaturas criogénicas se requiere para la operación de líneas de vacío-argón o nitrógeno en el laboratorio. Los peligros asociados a las temperaturas criogénicas se derivan del fluido usado para obtener tan bajas temperaturas.

La preservación de material biológico consigue detener completamente las reacciones biológicas.

## 4 PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

No. CAS	1239-45-8
Apariencia:	Gas licuado
Color:	Incoloro
Olor:	Gas inodoro
pH:	No aplica
Punto de fusión:	-210.01 °C
Punto de ebullición:	-196 °C
Inflamabilidad:	Este material no es inflamable.
Densidad de vapor (aire=1)	0,97
Solubilidad en agua:	20 mg/l

## 5 PELIGROS FÍSICOS, PARA LA SALUD Y EL MEDIO AMBIENTE



### Peligros físicos:

Contiene gas refrigerado; puede provocar quemaduras o lesiones criogénicas.

Los líquidos criogénicos y sus vapores fríos y gases relacionados pueden producir efectos en la piel similares a los de una quemadura. Las exposiciones breves que no afectan la piel del rostro o de las manos pueden dañar tejidos delicados como los ojos.

La exposición prolongada de la piel o el contacto con superficies frías pueden provocar quemaduras por el hielo. La piel se ve amarillenta. No hay dolor inicialmente, pero el dolor es intenso cuando el tejido congelado se descongela.

La piel sin protección se puede adherir al metal que es enfriado con los líquidos criogénicos. La piel se puede rasgar y desprender al separarla del metal. Incluso los materiales no metálicos son peligrosos al tacto en temperaturas bajas. Respirar de manera prolongada el aire extremadamente frío puede dañar los pulmones.

## 6 CONTROLES DE EXPOSICIÓN / EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

Equipos para la cara: Debe proteger contra contactos por salpicaduras durante la manipulación, podrán ser tipo gafas o protector facial.

Equipos para manos: Deben ser guantes especiales contra el frío. Debe tenerse en consideración posibles salpicaduras en la entrada del guante, por lo que deben llegar hasta el antebrazo.

Equipos para el cuerpo: Deben evitarse la existencia de bolsillos u orificio donde se pueden almacenar salpicaduras.

Equipos para los pies: No se permiten sandalias o zapatos abiertos. Deben usarse zapatos cerrados que no permitan el almacenamiento de salpicaduras.

Equipos de respiración autónoma: En caso de atmósfera con baja concentración de oxígeno.

## 7 CONTROLES DE INGENIERÍA

Almacenar en recipientes adecuados (Dewars) que contengan válvulas que controlen la presión interna.

## 8 PRIMEROS AUXILIOS

**Contacto con la piel:** El contacto con un líquido que está evaporándose puede causar quemaduras por frío o congelación de la piel. Si las ropas están saturadas de líquido y adheridas a la piel, debe descongelarse la zona con agua tibia antes de retirar las ropas.

**Contacto con los ojos:** Enjuagar el ojo con agua inmediatamente. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando. Lavar abundantemente con agua al menos durante 15 minutos. Recibir asistencia médica de inmediato. Si la asistencia médica no está disponible de inmediato, lavar con abundante agua durante 15 minutos más

**Inhalación:** A elevadas concentraciones puede causar asfixia. Los síntomas pueden incluir la pérdida de la consciencia o de la movilidad. La víctima no siente la asfixia. Retirar a la víctima a un área no contaminada llevando colocado el equipo de respiración autónoma. Mantener a la víctima caliente y en reposo. Obtenga atención médica. Puede requerir respiración artificial.

**TELÉFONOS DE EMERGENCIA** DE ÁREA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS Y SEGURIDAD (Del Instituto de Química)  
IQ Priscila Azucena López Ortiz  
5622 4770 Ext. 46601

CAE (Central de atención de emergencias)  
5616 0523 o 55 (desde cualquier ext. UNAM)

TELÉFONOS AMARILLOS (Sólo descuelga)

PROTECCIÓN CIVIL UNAM  
5622 6552

BOMBEROS UNAM  
5616 1560

LÍNEA DE REACCIÓN PUMA  
5622 6464

## 9 MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Cuando mueva los recipientes, incluso en distancias cortas, use un carro diseñado para el transporte de este tipo de recipientes. Asegurarse que los recipientes estén siempre en posición vertical y cerrar las válvulas cuando no se estén usando. Procure una ventilación adecuada. Debe prevenirse la filtración de agua al interior del recipiente. No permitir el retroceso hacia el interior del recipiente. Evitar la succión de agua, ácido y alcalino. Mantener el contenedor por debajo de 50°C, en un lugar bien ventilado.

Recipientes con válvulas dañadas deben ser devueltos inmediatamente al proveedor. Cierre la válvula del recipiente después de su uso, incluso cuando esté vacío o esté conectado a un equipo. Nunca debe intentar reparar o modificar las válvulas o equipos de seguridad de los recipientes. Vuelva a colocar todas las protecciones de las válvulas tan pronto como el recipiente haya sido desconectado de su equipo. Mantenga todas las válvulas limpias y libres de aceites, petróleos o agua.

Los envases no deben ser almacenados en condiciones que puedan favorecer la corrosión del recipiente. Los recipientes deben ser revisados periódicamente para garantizar unas correctas condiciones de uso y la inexistencia de fugas. Las protecciones de las válvulas deben estar en su lugar. Almacene los recipientes en lugares libres de riesgo de incendio y lejos de fuentes de calor e ignición.

## 10 LIGA DE CONSULTA DE FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

<http://www.praxair.com.mx/-/media/corporate/praxair-mexico/documents/safety-data-sheets/nitrogeno-liquido-hds-p4630-2014.pdf?rev=75e0a4f5ab0e406cb7f6b3cf3947041c>

## 11 PROCEDIMIENTO

El recipiente criogénico se compone de un recipiente interior de acero inoxidable encerrada dentro de una carcasa de acero inoxidable exterior. El sistema de aislamiento típico entre los contenedores interno y externo está formado por varias capas de aislamiento y vacío.

Los recipientes criogénicos son adecuados para disponer de presión interna que marcarán de manera adecuada. Se debe llenar a través de una sonda de transferencia con una conexión roscada de seguridad. La presión preliminar con que se alimenta el líquido, no debe exceder el permitido por el recipiente.

Estos recipientes están diseñados para el almacenamiento y la extracción de nitrógenos líquido a baja presión. Un indicador de nivel permite verificar de un vistazo la cantidad de líquido disponible. El dispositivo de control y suministro está provisto de un manómetro y de dos válvulas de seguridad. Suministran una fuente de líquido segura, inmediata y continua.

El contenedor debe estar equipado con ruedas para facilitar el transporte. Las ruedas deben estar bloqueadas cuando el contenedor está estacionado para trasvase. Para su traslado, los recipientes deberán estar tapados.

Durante el trasvase, no permita el retroceso de sustancias hacia el interior del recipiente. Nunca sobrellene los contenedores más allá del 80% de su capacidad.

## PROCEDIMIENTO DE TRASVASE A EQUIPOS DE RMN

El trasvase de helio líquido no debe tener lugar cuando la Resonancia Magnética Nuclear está en uso.

Las botellas de gas de acero no deben utilizarse ni almacenarse en la sala de RMN ni cerca del imán.

El responsable debe comprobar que las válvulas de liberación no están bloqueadas. Debe disponerse siempre de ventilación adecuada.

## 12 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Servicio de prevención del CSIC en Sevilla. Procedimiento de trabajo general para la manipulación de nitrógeno líquido. (2016). Disponible en: <https://www.irnas.csic.es/html/wp-content/uploads/2014/06/SPS-01-16-Procedimiento-Manipulaici%C3%B3n-Nitr%C3%B3geno-L%C3%ADquido2.pdf>

Praxair. Nitrógeno líquido refrigerado. (2014). Disponible en: <http://www.praxair.com.mx/-/media/corporate/praxair-mexico/documents/safety-data-sheets/nitrogeno-liquido-hds-p4630-2014.pdf?rev=75e0a4f5ab0e406cb7f6b3cf3947041c>