

# MANUAL DE USUARIO ALMACENAMIENTO Y MANEJO SEGURO DE OXIGENO GASEOSO



## **1. OBJETIVO DEL MANUAL**

Este documento contiene instrucciones para el manejo y almacenamiento de los gases medicinales en forma segura. Abarca las normas para manejar cilindros de gases comprimidos y gases criogénicos licuados. Se especifican las precauciones especiales para gases específicos – oxígeno, y gases inertes. Igualmente se incluyen pautas para el uso adecuado de cilindros, reguladores, manifolds, mangueras y acoples.

Este manual debe ser socializado al personal de la oficina de servicios de apoyo y al personal asistencial del hospital.

## **2. ANTECEDENTES**

El hospital consume gases medicinales en cantidades importantes en sus áreas asistenciales, el manejo de estos gases que la mayoría de la veces vienen en presentación de balas o cilindros comprimidos introduce en nuestros servicios riesgos para la seguridad del personal que deben ser contemplados buscando llevarlos a grados de peligrosidad tolerables.

## **3. JUSTIFICACIÓN**

El buen manejo de los gases, nos permite además garantizar la calidad del servicio prestado a los pacientes, evitando ante todo situaciones de confusión o contaminación y además nos evita los errores por la no disponibilidad de los mismos en los momentos requeridos. Es por eso indispensable mantener un procedimiento normalizado y conocido por todas las personas responsables de su administración y cumplimiento al interior del hospital.

Este manual trata sobre muchas reglas generales para el manejo seguro de los gases comprimidos, y de sus cilindros y reguladores. El segundo manual tratará sobre los procedimientos especiales concernientes a ciertos gases y describirá los problemas relacionados con la forma segura de almacenar los gases comprimidos y de usar los manifolds de los cilindros, las tuberías de conducción y las mangueras.

## **4. MARCO LEGAL**

Decreto 2309 de 15/10/02 por el cual se define el Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad de la Atención de Salud del Sistema General de Seguridad Social en Salud.

Resolución 1439 de 1/11/02 por la cual se adoptan los Formularios de Inscripción y de Novedades para el Registro Especial de Prestadores de Servicios de Salud, los Manuales de Estándares y de Procedimientos, y se establecen las Condiciones de Suficiencia Patrimonial y Financiera del Sistema Único de Habilitación de Prestadores de Servicios de Salud y los definidos como tales.

## 5. CONCEPTOS GENERALES

### 5.1 TIPOS DE GASES

#### 5.1.2 OXIGENO

##### Descripción

El Oxígeno, gas que hace posible la vida y es indispensable para la combustión, constituye más de un quinto de la atmósfera (21% en volumen, 23% en peso). Este gas es incoloro, inodoro y no tiene sabor. A presión atmosférica y temperaturas inferiores a  $-183^{\circ}\text{C}$ , es un líquido ligeramente azulado, un poco más pesado que el agua. Todos los elementos (salvo los gases inertes) se combinan directamente con él, usualmente para formar óxidos, reacción que varía en intensidad con la temperatura.

El Oxígeno es utilizado ampliamente en medicina, en diversos casos de deficiencia respiratoria, resucitación, anestesia, en creación de atmósferas artificiales, terapia hiperbárica, tratamiento de quemaduras respiratorias,  $\text{O}_2$  + anestésico, cuidados intensivos, hospitalización, etc

USO MEDICINAL :El aire inhalado de la atmósfera, es llevado hasta los alvéolos de los pulmones donde se efectúa la difusión del oxígeno hacia la sangre pulmonar y el paso de  $\text{CO}_2$  en la dirección opuesta. El oxígeno reacciona con la hemoglobina y así transporta a todas las células del organismo para llevar a cabo reacciones de oxidación que suministran la energía necesaria para mantener la vida.

#### 5.1.3 NITRÓGENO

##### Descripción

El Nitrógeno es el mayor componente de nuestra atmósfera (78% en volumen, 75.5% en peso). Es un gas incoloro, inodoro y sin sabor, no tóxico y casi totalmente inerte. A presión atmosférica y temperatura menor a  $-196^{\circ}\text{C}$ , es un líquido incoloro, un poco más liviano que el agua. Es un gas no inflamable y sin propiedades comburentes. Se combina sólo con algunos de los metales más activos como Litio y Magnesio; formando nitruros con Hidrógeno, Oxígeno y otros elementos. Por su escasa actividad química, es usado como protección inerte contra contaminación atmosférica en muchas aplicaciones en que no se presentan altas temperaturas.

El Nitrógeno es usado en medicina principalmente en estado líquido, donde se aprovecha su baja temperatura e inercia química para congelación, preservación y control de cultivos, tejidos, etc. Es empleado también en criocirugía. En estado gaseoso se utiliza en aplicaciones neumáticas en equipo médico

#### 5.1.4 HELIO

##### Descripción

El Helio en condiciones normales es un gas sin color, olor ni sabor. Está presente en el aire en muy baja concentración (5 ppm). Es un gas 7 veces más liviano que el aire. Es sumamente inerte, no inflamable y el menos soluble en líquidos de todos los gases.

El Helio se licúa a temperaturas extremadamente bajas (-268.9 °C) y para congelarlo debe ser enfriado a una temperatura cercana al cero absoluto (- 271.4 °C) punto en que además se le debe aplicar una presión de 435.114 psi, siendo la única sustancia que permanece fluida a tan bajas temperaturas, por lo que es de gran importancia para la investigación científica.

#### Usos

- Se usa Helio, asociado con oxígeno o aire, para crear atmósferas respirables en inmersión submarina, y en ciertas enfermedades de vías respiratorias. En fase líquida el helio es un elemento fundamental para el funcionamiento de los equipos de imagen por resonancia magnética. Analgésico anestesia criocirugías.

### 5.1.5 DIOXIDO DE CARBONO

El Dióxido de carbono en condiciones normales, es un gas incoloro e inodoro, con sabor ligeramente picante, existe en la atmósfera en baja concentración, entre 0.03 y 0.06% en volumen.

Su Punto Triple (donde coexisten los tres estados de la materia) se produce a - 56.57 °C y 75.2 psia. Bajo esa presión el Dióxido de Carbono sublima es decir pasa directamente de sólido a gas sin pasar por la fase líquida. A presión de una atm. el CO<sub>2</sub> sublima si la temperatura es de -78.5 °C. El CO<sub>2</sub> sólido se conoce comúnmente como "hielo seco".

A presiones mayores de 75.2 psia y temperaturas menores de 31.06 °C (punto crítico), el CO<sub>2</sub> se presenta en forma líquida y gaseosa simultáneamente, fases que existen en equilibrio en un contenedor cerrado.

#### Usos

- El CO<sub>2</sub>, se utiliza ampliamente en la creación de atmósferas protectoras para soldaduras al arco y MIG. En las fundiciones se utiliza como agente endurecedor de moldes y arena.
- En la industria alimenticia tiene importantes aplicaciones: Carbonatación de bebidas, aguas minerales, etc. Protección de vinos, cervezas y jugos de frutas contra la oxidación por contacto con aire. En congelación. Analgésico antes de la matanza de animales. En enlatado de productos. Por sus características inertes, se usa también como agente extintor fuego y en el manejo, transporte y procesos de manufactura de materiales inflamables.

### 5.1.6 OXIDO NITROSO

#### Descripción

En condiciones normales de presión y temperatura, es un gas incoloro prácticamente inodoro y sin sabor. No es tóxico ni inflamable y es aproximadamente 1.5 veces más pesado que el aire.

Bajo condiciones normales es estable y generalmente inerte, pero mantiene la combustión de manera semejante al Oxígeno, aunque es un comburente más suave.

El Oxido Nitroso es relativamente soluble en agua, alcohol, aceites y en varios productos alimenticios. Tiene la particularidad de que al disolverse en el agua no le cambia la acidez, como ocurre con el CO<sub>2</sub>.

El uso principal del Oxido Nitroso, mezclado con Oxígeno, es como analgésico y anestésico inhalable en medicina y odontología.

## 6. RIESGOS MAS COMUNES ASOCIADOS A LOS GASES

**Oxígeno:** Los peligros asociados con la manipulación y el uso del oxígeno se derivan de su capacidad para soportar la combustión. Mientras mayor sea la cantidad de oxígeno presente en la atmósfera menor será la cantidad de energía necesaria para provocar una ignición y, además, el oxígeno aumenta sustancialmente la velocidad de la combustión. Partículas pequeñas de metal o plástico hacen ignición cuando se ven sometidas a impactos en presencia de altas concentraciones de oxígeno.

La asfixia se presenta rápidamente y sin avisar. Se deben tomar todas las precauciones posibles para asegurar la disponibilidad de un suministro adecuado de oxígeno. Ni los respiradores, ni las máscaras de gas suministran oxígeno. Solamente filtran o purifican. Si hay posibilidad de asfixia, el plan de emergencias debe contemplar que los brigadistas que atienden la situación en la fase inicial estén equipados con máscaras de suministro de aire, o el área debe estar lo suficientemente ventilada para asegurar que se dispone de aire apropiado para la respiración. Bajo ciertas condiciones, los gases que de otra manera serían inofensivos, podrían matar.

Los gases utilizados en el hospital como el dióxido de carbono y nitrógeno, pueden asfixiar a una persona, ya que estos gases al entrar en contacto con el aire desplazan el oxígeno.



Alta presión : Muchos gases son envasados a altas presiones. Cuando se liberan repentinamente o bajo condiciones no controladas y entran en contacto con alguna persona, pueden erosionar o destruir los tejidos humanos. Igualmente en el caso de liberación repentina de un gas a alta presión desde un cilindro roto o cuya válvula sea dañada accidentalmente, puede ocurrir que el cilindro salga disparado sin control.



Inflamabilidad : En presencia de un oxidante, algunos gases arderán si son encendidos por electricidad estática o por una fuente de calor como una flama o un objeto caliente. El aumento de

concentración de un oxidante acelera el rango de combustión. Los materiales que no son inflamables bajo condiciones normales, pueden arder en una atmósfera enriquecida de oxígeno.

Nunca permita que sustancias tales como aceite, grasa u otras que puedan hacer combustión fácilmente estén en contacto con válvulas, reguladores, medidores y accesorios de oxígeno. El aceite y los productos derivados de hidrocarburos pueden combinarse con una violencia explosiva si hacen ignición. Se deben eliminar todas las fuentes de ignición y no se debe permitir fumar ni que haya llamas abiertas en los alrededores de una estación de oxígeno.



Algunos gases son pirofóricos, es decir, no necesitan una chispa o una fuente de calor para incendiarse. Estos gases estallan en llamas cuando entran en contacto con el aire.

Toxicidad : Algunos gases son tóxicos y pueden causar daños o la muerte si son inhalados, absorbidos a través de la piel o ingeridos. El grado de toxicidad varía de un gas a otro. Por ejemplo, el monóxido de carbono es un gas tóxico emitido por los escapes de los automóviles. La exposición de este gas puede resultar peligrosa para las personas, en concentraciones de más de 50 partes por millón (ppm) en un período de más de 8 horas.



Corrosión: Algunos gases son corrosivos. Atacan químicamente, produciendo daños irreversibles en tejidos humanos tales como los ojos, la piel o las membranas mucosas. También atacan químicamente y carcomen el metal, el hule y muchas otras sustancias. Algunos gases no son corrosivos en forma pura, pero pueden resultar extremadamente destructivos en presencia de humedad o de otros gases.

Una ligera fuga de sulfuro de hidrógeno, por ejemplo, puede convertirse en una fuga enorme debido a que el  $H_2S$  reaccionará con el oxígeno del aire y corroerá el contenedor que lo almacena.

Oxidantes: Algunos gases son oxidantes, es decir, crean riesgos de incendio aún cuando ellos mismos no sean inflamables. El oxígeno, por ejemplo, no es inflamable pero acelera



vigorosamente la combustión. Dicho de otro modo, cualquier cosa que pueda arder, arderá más aprisa y a mayor temperatura en presencia de una atmósfera enriquecida con oxígeno.



Frio Extremo . Los gases criogénicos (oxígeno, nitrógeno, y argón líquido) y algunos gases licuados, tienen temperaturas extremadamente bajas. Al entrar en contacto con los tejidos de la piel, pueden congelarlos y destruirlos con gran rapidez. Muchos materiales son incompatibles con las bajas temperaturas de estos gases. El material de fabricación de algunas tuberías, por ejemplo, son perfectamente rígidos a temperatura ambiente, pero pierde ductilidad y resistencia al impacto cuando se someten a temperaturas criogénicas.



## 7. ENVASES

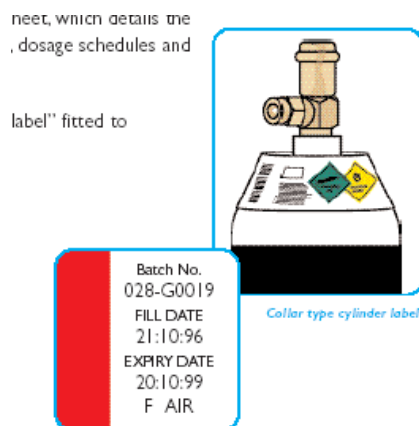
### 7.1 CILINDROS

Todos los cilindros deben llevar una serie de signos estampados en el hombro que identifican dueño, normas de fabricación y control:

Identificación del gas contenido en un cilindro:

|                                              |                                                                                                                                |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Datos de Clasificación                       | Norma de clasificación (DOT)<br>Tipo de material (3AA)<br>Presión de servicio (2400 psi)                                       |
| Datos de Fabricación                         | Número de serie del cilindro<br>Identificación del fabricante<br>Mes y año de fabricación<br>Marcas adicionales (+), (*), etc. |
| Marcas posteriores de Pruebas Hidrostáticas: | Fecha de la última prueba hidrostática<br>y símbolo de la empresa que realizó dicha prueba.                                    |

**Marcas:** Cada cilindro debe ser etiquetado en forma visible y estable, evitando el estampado en el cilindro. La etiqueta debe ser colocada en el hombro y contiene el nombre del gas, su fórmula química, el nombre usual del producto en caso de mezclas, la identificación del fabricante del gas, su clasificación (oxidante, inflamable, no inflamable, tóxico, no tóxico, etc.), la cantidad de gas, la fecha de llenado y las recomendaciones básicas de seguridad.

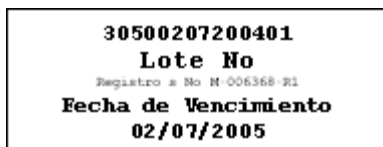


### Etiquetas de Identificación de Producto





Etiqueta de Lote



Número de Lote:  
Registro Sanitario  
(Registro S. No 2005M-006368-R2)  
Fecha de Vencimiento  
(1 año después de la fecha de envasado)

El numero del lote esta compuesto por:  
20 = distrito  
50 = O2 medicinal  
27032007 = fecha  
y los últimos dos dígitos corresponden al numero del lote al que pertenece dicho cilindro

Normas de seguridad aplicadas a los Diferentes gases :

SISTEMA DE IDENTIFICACION DE SUSTANCIAS PELIGROSAS : La numeración indica la calidad del nivel de peligrosidad, que va en orden creciente, siendo CERO (0) la de menos y CUATRO (4) la de mayor PELIGRO.

Con respecto a los colores de fondo, cada uno lleva un color en particular que se corresponde con la ubicación dentro del rombo principal.

El rombo inferior, tiene como color de fondo blanco y sobre él se colocarán las indicaciones especiales (Ac, Alc, Ox, etc), en letras negras.

El rombo derecho, es de color amarillo e indica el peligro de reacción, sobre dicho sector se coloca el número correspondiente a la peligrosidad del producto.

El rombo superior, es de color rojo e indica el peligro de inflamación, sobre el mismo se coloca el número correspondiente a la peligrosidad del producto.

El rombo izquierdo, es de color azul y señala los peligros para la salud, y al igual que en los anteriores se colocará el número correspondiente a la peligrosidad de la sustancia.





**Prueba Hidrostática:** La vida útil de un cilindro es de muchos años, dependiendo del trato que haya recibido, por ello es necesario controlar periódicamente la resistencia del material del cilindro. Cada cilindro debe someterse a una prueba hidrostática cada 5 años. Si el cilindro satisface los requisitos de la prueba, continúa en servicio durante los siguientes 5 años, en caso contrario se retira definitivamente de circulación



**Válvulas:** Es definida como un aparato mecánico con el cual se puede iniciar, detener o regular la circulación de paso de líquidos o gases, mediante una pieza movable que abre, cierra u obstruye en forma parcial uno o más orificios o conductos.

**Cada cilindro tiene una válvula especial y distinta dependiendo del gas que contenga:**

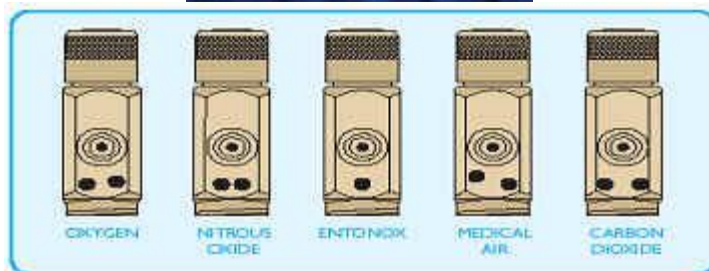
| Nombre del Gas                                                 | Válvula CGA |
|----------------------------------------------------------------|-------------|
| Aire                                                           | CGA 346     |
| Dióxido de Carbono CO <sub>2</sub>                             | CGA 320     |
| Helio He                                                       | CGA 580     |
| Nitrógeno N <sub>2</sub>                                       | CGA 580     |
| Oxido Nitroso N <sub>2</sub> O                                 | CGA 326     |
| Oxígeno O <sub>2</sub>                                         | CGA 540     |
| Mezcla Carbógeno (20% CO <sub>2</sub> balance O <sub>2</sub> ) | CGA 500     |
| Mezcla Helio: Oxígeno                                          | CGA 280     |
| Mezcla Oxido Nitroso:Oxígeno                                   | CGA 280     |

**Esquema de una válvula CGA**



| Nombre del Gas                                          | Válvula Yugo |
|---------------------------------------------------------|--------------|
| Aire                                                    | 950          |
| Dióxido de Carbono CO <sub>2</sub>                      | 940          |
| Helio He                                                | 930          |
| Nitrógeno N <sub>2</sub>                                | 960          |
| Oxido Nitroso N <sub>2</sub> O                          | 910          |
| Oxígeno O <sub>2</sub>                                  | 577          |
| Carbógeno (20% CO <sub>2</sub> balance O <sub>2</sub> ) | 940          |
| Mezcla Helio:Oxígeno                                    | 890          |
| Mezcla Oxido Nitroso:Oxígeno                            | 965          |

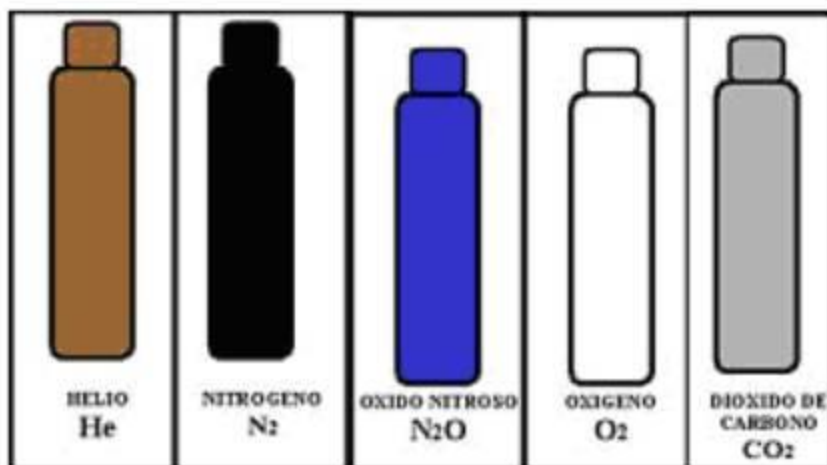
**Esquema de una válvula de Yugo**



**Color:** En nuestro país la norma que regula el color que debe llevar el cilindro de acuerdo al gas medicinal que albergue es la NTC 1671, la cual expresa textualmente los siguiente: “ Cada cilindro debe llevar el color correspondiente al gas que contenga, aplicado en forma tal, que el color cubra toda la superficie del cilindro. En caso de mezcla de gases el cilindro debe mostrar los colores apropiados para los gases incluidos en la mezcla y la colocación de los colores en el hombro del cilindro”.

| Nombre del gas             | Fórmula                           | Color         |
|----------------------------|-----------------------------------|---------------|
| Oxígeno                    | O <sub>2</sub>                    | Blanco        |
| Oxido Nitroso              | N <sub>2</sub> O                  | Azul          |
| Dióxido de Carbono         | CO <sub>2</sub>                   | Gris          |
| Helio                      | He                                | Marrón        |
| Nitrógeno                  | N <sub>2</sub>                    | Negro         |
| Oxígeno+Dióxido de Carbono | O <sub>2</sub> + CO <sub>2</sub>  | Blanco+Gris   |
| Oxígeno+Helio              | O <sub>2</sub> + He               | Blanco+marrón |
| Oxígeno+Oxido Nitroso      | O <sub>2</sub> + N <sub>2</sub> O | Blanco+azul   |
| Aire                       | -                                 | Blanco+negro  |

#### **Esquema de Cilindros**



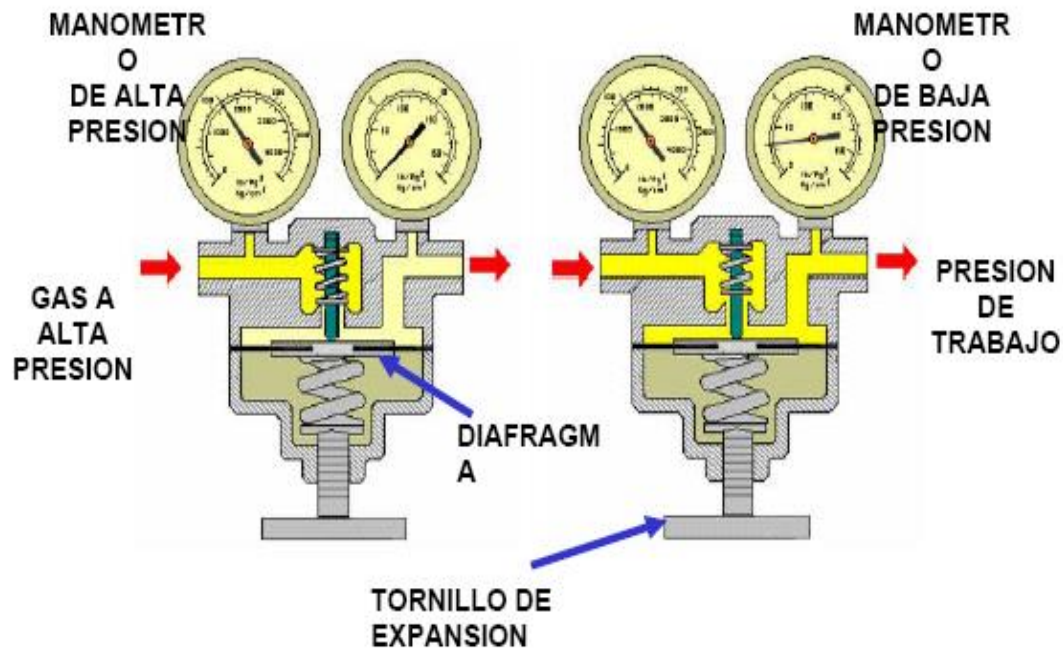
#### **REGULADORES**

Un regulador de presión, es un dispositivo mecánico que permite disminuir la elevada presión del gas en el cilindro, hasta la presión de trabajo escogida y mantenerla constante.

Cada regulador está diseñado para un rango de presiones determinado y para un tipo de gas específico. Es importante hacer la selección del equipo adecuado para cada aplicación.



Estructura de un regulador : Básicamente, el regulador consta de un diafragma que recibe la presión del gas por un lado y la acción de un resorte ajustable por el otro. El movimiento del diafragma controla la apertura o cierre del orificio que entrega el gas. La llave de control del diafragma se usa para mantener una presión de entrega escogida constante, este valor debe estar dentro del rango de diseño del regulador. Una vez regulada la presión, el diafragma actúa automáticamente, abriendo o cerrando el orificio de salida para mantener la presión de servicio constante.



### MANÓMETROS

Indican la presión a través de un sencillo mecanismo de fuelle y relojería. Los reguladores de presión normalmente cuentan con dos manómetros. Uno indica la presión de entrada del gas que



viene del cilindro, y el otro, la presión de salida (presión de trabajo), que se puede regular con el tornillo o mariposa del regulador.



Los manómetros tienen diferentes escalas de acuerdo al rango de presión que se requiere medir. Normalmente las escalas vienen graduadas en psi .

Cabe recordar que los manómetros miden presiones manométricas, es decir que indican cero cuando la Presión absoluta es 1 atmósfera (14.7 psi). Esto se expresa como psig (gauge) para distinguir de los psia (absolutos). Cuando no se agrega esta última letra aclaratoria se entiende que se refiere a presiones manométricas.

## **FLUJOMETROS**



Los flujómetros son dispositivos especiales incorporados a un regulador, generalmente calibrados para trabajar a una presión de 50 psig y que indican el caudal de gas entregado. La unidad de flujo más usual es el litros/min. y por lo general se encuentran en el rango de 0 a 50 litros/min. la medición de flujo se obtiene por una bolita que flota en un tubo de sección variable, de manera que al variar el flujo la bolita se mueve en el tubo para indicar el paso de más o menos caudal de gas. Otro principio de medición de flujo es a través de un orificio calibrado, el cual entrega más o menos gas según la presión que recibe. En este caso la lectura de flujo se realiza por presión en un medidor de flujo.

## **8. MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE GASES MEDICINALES EN SU INSTITUCIÓN – PROCEDIMIENTOS INTERNOS :**

Los gases llegan al hospital en varias formas y en diferentes tipos de contenedores. O el oxígeno, el nitrógeno, el argón, el hidrógeno y el helio, entre otros, se suministran en forma gaseosa en cilindros de alta presión. O, se pueden despachar como líquidos súper fríos (criogénicos), en contenedores altamente aislados. A presión atmosférica estos gases se licuan solamente a temperaturas muy bajas

1. Distribución de oxígeno dentro de las instalaciones del Hospital :

Cada vez que el tanque de oxígeno líquido es llenado, éste es distribuido a las diferentes áreas del hospital por la red central la cual tiene acceso a los todos servicios. Este tanque tiene una capacidad de 60 PSI y diariamente el nivel de oxígeno debe ser registrado en la planilla que maneja el personal de mantenimiento. Cuando el nivel del tanque marca entre 28 y 25 PSI se informa a la oficina de la Subgerencia Administrativa o Mantenimiento para que se realice el pedido a la empresa encargada del llenado del tanque.

En el caso de que este tanque no se llenara en el tiempo estipulado, se cuenta con un sistema de manifold el cual tiene una capacidad de 2 x 4 x 2 que garantiza un margen de tiempo adecuado para la empresa realice la recarga del tanque de oxígeno líquido (12 horas), la activación del sistema del manifold se realiza manualmente por el personal de mantenimiento el cual es informado por el sistema de alarmas que se encuentra ubicado en la central de monitoreo del servicio de vigilancia.

El oxígeno que el hospital requiere en balas es pedido por el departamento de mantenimiento quien llama a la empresa que suministra este servicio y el personal de mantenimiento se encarga de llevarlo al sitio de depósito central en el cual las balas son almacenadas por tipo de gas y a demás se clasifican las que están llenas y vacías. El personal de mantenimiento desplaza balas al cuarto estacionario en donde las almacena en iguales condiciones que en el central pero en menor proporción y se garantiza el suministro continuo a todos los servicios que los requieran, de este depósito intermedio los camilleros se encargan de desplazarlas hasta el sitio donde la requieran.

Las necesidades de los servicios del Hospital en cuanto al uso de contenedores de oxígeno y contenedores de transporte y carros de transporte son las siguientes: 10 balas de transporte y una bala por cada ala de los pisos de hospitalización. En urgencias 3 balas en 3 consultorios, una en el ala de observación mujeres y una en el ala de observación de hombres, una en urgencias pediátricas y 5 en el sitio de almacenamiento transitorio cada una de ellas con soporte para evitar accidentes.

Teniendo en cuenta el procedimiento Rotación y transporte de balas de oxígeno desde stock central hacia los servicios, se deben cumplir las siguientes actividades:

1. Determinar las necesidades de oxígeno y de cambio de balas vacías por llenas. ENFERMERA JEFE DEL SERVICIO Y TERAPEUTA RESPIRATORIA.
2. Informar a camillero para el traslado de la bala vacía al punto de almacenamiento de oxígeno en caso de tratarse de urgencias, si es una necesidad de hospitalización se debe informar a mantenimiento directamente. ENFERMERA JEFE.
3. Trasladar el contenedor vacío al sitio de almacenamiento en urgencias y traslada la bala llena al punto en el cual se debe hacer cambio. Registra en la lista de verificación la fecha de cambio, hora, y firma de quien realizó el cambio. CAMILLERO.
4. En hospitalización hacer cambio de contenedor lleno por vacío y lo deja en el sótano en el sitio indicado para tal fin. Registrando en la lista verificadora de cambio la fecha, hora y firma de quien realizó el cambio. AUXILIAR DE MANTENIMIENTO.

5. Verificar semanalmente el número de balas vacías a cambiar por llenas en el sitio de almacenamiento de urgencias con base en cronograma establecido. MANTENIMIENTO.
6. Colocar el manómetro de presión de oxígeno y los implementos necesarios para la utilización de la bala de oxígeno registrando en la lista de chequeo del stock de manómetros y flujómetros del servicio de urgencias la utilización del mismo. Una vez es desocupado el manómetro, lo devuelve al depósito y registra nuevamente dicha devolución, bien sea quien lo puso en uso o en el siguiente turno. TERAPEUTA RESPIRATORIA.
7. En caso de necesitarse un manómetro o flujómetro en calidad de préstamo en otro servicio se exigirá el diligenciamiento del formato de préstamo de elementos entre servicios. TERAPEUTA RESPIRATORIA.
8. Los contenedores de transporte (balas de carro de paro) deben ser llevados por EL CAMILLERO al sitio de almacenamiento de urgencias desde todos los pisos una vez sean desocupados para ser transportados por la ambulancia 5090 y 5019 a CRYOGAS los días miércoles de cada semana, función que será por turnos mensuales para dichas ambulancias. ENFERMERA JEFE DEL SERVICIO.
9. La solicitud del oxígeno a CRYOGAS la realizará el área de mantenimiento del Hospital según necesidades definidas por el área de apoyo.

## **9. ASPECTOS TÉCNICOS Y DE SEGURIDAD EN EL MANEJO DE CILINDROS**

**Cilindros de Alta Presión** Los cilindros de gas de alta presión que se usan más comúnmente están diseñados para contener gases a presiones hasta de 2400 psig; La g en la designación de presión psig, se refiere a la medición de la presión en libras por pulgada cuadrada en el medidor del regulador del cilindro. El medidor mide el gas en el cilindro a una presión por encima de la presión atmosférica exterior. Si el medidor indica 0 y el cilindro está a nivel del mar el cilindro todavía contiene gas a 14.7 psi de presión absoluta. Por lo tanto la regla primordial de seguridad para el manejo de gases comprimidos es: Un cilindro vacío nunca está sin gas. Las mismas reglas de manejo se aplican para un cilindro vacío que para un cilindro lleno con el mismo gas. Los cilindros de alta presión vienen en diversos rangos y capacidades de presión. Cada cilindro tiene una válvula en la parte superior, un regulador para reducir la presión dentro del cilindro a un nivel seguro para el uso, y medidores para medir la presión del cilindro y la presión de distribución. Los cilindros de alta presión vienen en diversos rangos y capacidades de presión. Los cilindros que se usan más comúnmente para oxígeno, nitrógeno y helio están clasificados a 2400 psig. La cantidad de gas en el cilindro depende del gas, ya que los factores de compresibilidad difieren. A 2400 psig un cilindro industrial típico contendrá 251 pies cúbicos de oxígeno, o cerca de 291 pies cúbicos de helio. Otros cilindros comúnmente usados son unidades de 2485 psig, los cuales contienen 276 pies cúbicos de oxígeno, y los cilindros de 2640 psig, los cuales contienen 330 pies cúbicos de oxígeno.

El cilindro de oxígeno común de 2400 psig y 251 pies cúbicos, pesa aproximadamente 150 libras, dependiendo del grado de acero que se use para el cuerpo del cilindro. Cada cilindro tiene una válvula en la parte superior y una tapa de acero que se atornilla sobre la válvula para protegerla contra daños. Cada válvula tiene un dispositivo de seguridad diseñado para liberar la presión en caso de que la presión del cilindro se suba demasiado.

Si se rompe la válvula de un cilindro de gas de alta presión, el contenido del cilindro se disparará por un orificio con el diámetro similar al de un lápiz. El gas que se escapa puede tener la fuerza suficiente para convertir el cilindro en un cohete, dependiendo del tamaño y del peso del cilindro. Reglas Generales de Manejo.

La información ya presentada, sirve como base para varias reglas importantes:

- Siempre encadene el cilindro de gas, en posición vertical, al muro, al bastidor o al portador de los cilindros. Esta regla es especialmente importante cuando el gas está en uso, porque el regulador está en la válvula del cilindro y no tiene tapa colocada.
- Siempre coloque nuevamente la tapa del cilindro cuando el cilindro no esté en uso y cuando se esté movilizándolo.
- Nunca levante un cilindro por la válvula o por su tapa, ni con soportes, cadenas, o magnetos. Si se necesita una grúa para mover varios cilindros, los cilindros deben asegurarse sobre una plataforma o un bastidor. Un cilindro nunca debe de ser arrastrado. Inclíne el cilindro y ruédalo sobre su borde inferior.
- Nunca coloque cilindros en pasadizos, corredores, o áreas de trabajo donde puedan ser golpeados o donde puedan recibir golpes de objetos que caigan. Esta regla se aplica para el almacenamiento y uso de los cilindros.
- No use los cilindros como patas de mesa para sostener otros objetos.
- Nunca martille, ni force ni apalanque una válvula del cilindro que esté atascada o congelada, con el fin de aflojarla, y nunca use una llave de expansión. Si una válvula no se puede abrir de forma manual, llame al distribuidor del gas.
- No deje caer un cilindro.

- No permita que la grasa, el aceite u otros materiales combustibles entren en contacto con cualquier parte del cilindro. Esta regla es particularmente importante cuando se trata de cilindros de oxígeno. La grasa o el aceite que se oxida muy lentamente con el aire estalla en llamas en el oxígeno puro.
- Nunca use un cilindro a menos que el gas que éste contiene esté claramente identificado o marcado con una calcomanía. La alteración o desfiguración del nombre, los números u otras marcas en un cilindro de gas es ilegal y peligrosa.
- No se confíe en el color de un cilindro para identificar el gas que contiene en su interior. Los proveedores usan diferentes códigos de color. Los cilindros que no sean identificables se deben devolver al proveedor.
- Mantenga los cilindros lejos de los circuitos eléctricos y del calor excesivo. Los cilindros están hechos de acero y por lo tanto son conductores de la electricidad.
- Nunca conecte a tierra un cilindro, ni lo coloque cerca de un conductor eléctrico, incluyendo las tuberías, plomería, o cualquier cosa que pueda transportar corrientes eléctricas parásitas.
- Nunca encienda un arco ni golpee un electrodo de soldadura sobre un cilindro.
- Mantenga los cilindros lejos de chispas, residuos calientes, o del metal fundido resultante de las operaciones de soldadura, corte, maquinado o fundición. El uso o almacenamiento de cilindros en lugares donde puedan calentarse a una temperatura mayor de 130°F (54°C), es un riesgo. Mantenga los cilindros lejos de la luz directa del sol. Los gases se expanden al calentarse. Mientras más caliente un cilindro, mayor será la presión del gas. Un cilindro a 2400 psig y 70°F (21°C) aumentará en presión hasta 2451 psig a 130°F (54°C).
- No trate de transvasar gas desde un cilindro hacia otro.
- Si un cilindro que se ha almacenado afuera se congela y se adhiere al suelo, use solo agua tibia para liberarlo. Si la válvula está congelada use solo agua tibia para descongelarla o lleve el cilindro adentro y deje que la válvula se descongele a la temperatura ambiente.

#### **Válvulas y Regulador.**

- Si un cilindro presenta fugas, márquelo y colóquelo al aire libre, lejos de todas las fuentes inflamables. Coloque señales de advertencia en el cilindro y manténgalo bien lejos de los otros cilindros. Llame al proveedor del cilindro o al distribuidor del gas.
- Los cilindros de gas de alta presión por lo general traen una válvula de asiento. Durante el uso, se debe girar la rueda manual de la válvula hasta que quede completamente abierta. Cierre la válvula completamente cuando no esté usando el cilindro, aún cuando el medidor del cilindro indique que está vacío. Un cilindro vacío contiene gas residual. Además, cuando se deja abierta la válvula. Se expone el cilindro a la contaminación.
- Use siempre el regulador apropiado para el gas que contiene el cilindro. Los reguladores de gas reducen la presión interna del cilindro hasta un nivel seguro para el uso. Están diseñados para ser usados con gases específicos dentro de los rangos de presión recomendados. Diferentes gases tienen diferentes densidades. El resorte dentro del regulador está diseñado para proporcionar la tasa de flujo correcta para un tipo particular de gas. Adicionalmente, al usar el regulador incorrecto algunos gases como el oxígeno

pueden presentar reacciones con los materiales dentro del regulador. Por ejemplo, los materiales usados en algunos reguladores no están diseñados para oxígeno y se encenderán si se usan para el oxígeno. Las placas o calcomanías en el regulador indican el tipo de gas para el cual está diseñado el regulador. Las conexiones de salida de la válvula del cilindro y las conexiones de entrada en los reguladores también están diseñadas para minimizar las posibilidades de que se use el regulador equivocado.

- Verifique siempre el regulador antes de conectarlo a un cilindro. Si las conexiones no empatan fácilmente, es porque se está usando el regulador equivocado. Las roscas dañadas en la tuerca de conexión o en la salida de la válvula también pueden hacer que un regulador sea difícil de conectar y que posiblemente presente fugas.
- Conecte firmemente el regulador antes de abrir totalmente la válvula.
- Párese a un lado del regulador cuando abra la válvula de un cilindro. Los reguladores del cilindro tienen un dispositivo de alivio para evitar que se genere una presión excesiva. Los medidores del cilindro de alta presión son de una construcción con asiento de seguridad y frente sólido. Cuando se someten a una presión excesivamente alta, el asiento de seguridad hecho de metal liviano saltará para aliviar la presión. Incluso si se quiebra el vidrio del medidor, la descarga del gas evacuado puede ser impactante. En raras ocasiones los reguladores de oxígeno viejos, o mantenidos inadecuadamente, se encienden. Pero incluso un regulador de oxígeno nuevo estallaría en llamas si repentinamente se activa al máximo la válvula del cilindro. La descarga del gas de alta presión desde el cilindro al regulador recomprime el oxígeno dentro del regulador y lo calienta a varios miles de grados Fahrenheit. Los cilindros de oxígeno que tienen reguladores conectados deben abrirse siempre lentamente.
- Use siempre las mangueras, los manifolds, y los reguladores con los gases para los cuales fueron diseñados.
- Nunca cuelgue herramientas, guantes, ropa o encendedores de chispa, encima del cilindro. Estos pueden interferir con la operación de la válvula y obstaculizar el cierre rápido del gas en caso de emergencia. Adicionalmente, la ropa que se coloca sobre un cilindro de oxígeno puede saturarse con oxígeno si hay una fuga en la válvula o en las roscas de conexión. La ropa saturada de oxígeno se quemará intensamente si entra en contacto con una fuente de ignición, incluso con una pequeña chispa.
- Igualmente se deben seguir los procedimientos específicos al retirar un regulador de un cilindro de gas:
  - o Cierre primero la válvula del cilindro
  - o Drene el gas remanente en el regulador.
  - o Destornille el regulador. Si se llegara a quitar un regulador de un cilindro con la válvula abierta, la presión del gas probablemente dispararía el regulador a través del área de trabajo.

#### **Equipo Defectuoso :**

El equipo defectuoso debe sacarse del servicio a la primera señal de fuga o de problemas mecánicos.

Si se verifican permanentemente los medidores del regulador, a menudo se pueden conocer los defectos antes de que se agraven.

Si la aguja del medidor de baja presión del regulador se sube cuando la tubería de flujo descendente está cerrada, entonces el regulador está defectuoso.



Si el indicador no se mueve de su pin de parada cuando el regulador se presuriza, entonces el medidor está defectuoso.

Si el indicador no regresa contra el pin de parada al liberar la presión, esto significa que el equipo está defectuoso y que debe ser reparado.

El equipo defectuoso debe ser reparado únicamente por personal debidamente calificado y autorizado.

### **Fugas de Gas**

Verifique si hay fugas de gas en los acoples cada vez que instale el equipo. Aplique agua jabonosa en las válvulas, uniones, y alrededor de los medidores del regulador. Si aparecen burbujas es porque hay una fuga.

Si el gas se puede oler, debe apagarse el equipo inmediatamente y se debe ubicar el sitio de la fuga. Observe si salen burbujas. No trate nunca de reparar las fugas en las válvulas de los cilindros ni en los tapones de seguridad. Póngase en contacto con el proveedor del cilindro. A continuación hay algunas reglas para buscar en forma segura las fugas:

- Nunca utilice una llama abierta para hacer las pruebas de fuga.
- Despresurice el regulador en caso de que se encuentre una fuga.
- Si la fuga está en una conexión roscada, abra la conexión y limpie las superficies de sellamiento con un paño limpio, seco y sin pelusa. Verifique las roscas para asegurarse que están limpias y que no están vencidas o torcidas. Los acoples dañados deben reemplazarse. Apriete la conexión y vuelva a presurizar el sistema. Verifique nuevamente si hay fugas. Si se encuentran algunas, despresurice el sistema nuevamente y coloque un rótulo marcado "Peligro - No Operar - Fugas". Mande a reparar el equipo.

### **MANIPULACION DE CILINDROS Y TERMOS**

Las reglas para el almacenamiento de los cilindros de gas complementan, pero difieren de las reglas para usarlos. Aunque las reglas de almacenamiento dependen de alguna forma del tipo de gas en los cilindros, sí se aplican algunas reglas generales:

- Almacene todos los cilindros en las áreas designadas.
- Almacene y use los cilindros con base en el sistema PEPS (el primero en entrar es el primero en salir).
- Rotule cada uno de los cilindros con el nombre del gas que contiene. Nunca retire los rótulos de identificación.
- Escriba con tiza "Vacío" en todos los cilindros vacíos.
- Mantenga juntos todos los cilindros vacíos del mismo tipo de gas. Separe los cilindros llenos de los vacíos.

- Mantenga los cilindros de gas combustible bien alejados de los cilindros de oxígeno. Las regulaciones de OSHA exigen que los cilindros de oxígeno en almacenamiento, estén separados de los cilindros de gas combustible y de los materiales combustibles por una distancia como mínimo de 20 pies (6.09 m) o por una barrera no combustible de por lo menos 5 pies (1.5 m) de alto y con una clasificación de resistencia al fuego de media hora como mínimo.
- Siempre que sea posible almacene los cilindros al aire libre, pero protéjalos siempre del clima y de la luz directa del sol. Los cilindros que deben almacenarse adentro deben ser colocados en un área de almacenamiento seca y bien ventilada, que sea construida preferiblemente con materiales resistentes al fuego. El techo y los muros no deben tener fugas. La exposición al aire húmedo o a materiales corrosivos o a vahos pueden oxidar las válvulas de los cilindros. Se pueden presentar accidentes serios cuando el óxido corroe un cilindro de gas combustible.
- Nunca almacene ningún cilindro de gas donde la temperatura pueda subir por encima de 130°F (54°C).
- Nunca almacene cilindros cerca de equipos móviles que pudieran golpearlos o tumbarlos.
- Coloque las tapas sobre los cilindros que están siendo almacenados o movilizados.
- Para el almacenamiento de los cilindros utilice las mismas prácticas de seguridad que para el manejo de los mismos. No levante los cilindros por sus tapas. Almacénelos siempre que sea posible en posición vertical.
- Las personas no autorizadas deben mantenerse lejos del área de almacenamiento de los cilindros. Demarque el área de almacenamiento haciendo referencia a esta norma. No trate de rellenar cilindros para mezclar gases en un cilindro, ni efectúe transllenado de gas desde un cilindro a otro.
- Asegúrese de colocar las etiquetas adecuadas sobre los cilindros que presentan fugas o que tienen atascadas las válvulas, y muévalos a un lugar seguro al aire libre. Notifique al proveedor para que los recoja. Al almacenar los cilindros de oxígeno se deben tener las siguientes precauciones especiales:
  - o Almacene los cilindros de oxígeno a una distancia mínima de 20 pies (6.09m) de los gases combustibles y otros combustibles tales como aceite, grasa, gasolina, pintura y trapos sucios. Mantenga los cilindros de oxígeno que estén almacenados cerca de combustibles, detrás de un muro o barrera resistente al fuego de por lo menos 5 pies (1.5m) de alto.
  - o Coloque avisos de "No Fumar - Oxígeno", alrededor del área de almacenamiento del oxígeno. Existen reglas especiales para almacenar el gas combustible con el fin de evitar que las fugas se vuelvan peligrosas y que los incendios, en caso de que se presenten, se extiendan.
  - o Coloque avisos estratégicos de "No Fumar", alrededor del área de almacenamiento de los gases combustibles.
  - o No almacene nunca cilindros de gas combustible en un cuarto calentado mediante llama abierta.

- Mantenga los cilindros de gas combustible a una distancia mínima de 20 pies (6.09m) de los cilindros de oxígeno y bien alejados del equipo eléctrico, de las llamas abiertas y de las áreas de fumadores.
- Nunca almacene otras cosas en un área de almacenamiento interna ni en un edificio que contenga gases inflamables.

## **10. PROCEDIMIENTOS QUE DEBEN SEGUIRSE DURANTE LA MANIPULACIÓN Y USO DE ALGUNOS GASES ESPECIALES**

Oxígeno:  
Compromiso Vital

Las reglas especiales para el manejo del oxígeno son necesarias porque una mancha de aceite o de grasa que probablemente no representa riesgo en el aire, estallaría en llamas en presencia del oxígeno. Y cuando el oxígeno bajo alta presión entra en el regulador, la recompresión puede calentar el oxígeno en el momento que golpea las partes internas. La temperatura elevada puede incluso ser suficiente para encender los asientos de la válvula. Si se utiliza el regulador equivocado, algunos de los materiales del regulador también podrían encenderse y la reacción sería lo bastante intensa como para encender en llamas las partes metálicas del regulador.

- Nunca engrase o lubrique con aceite los reguladores, mangueras, válvulas de cilindros, o cualquier cosa que vaya a estar en contacto con oxígeno. No coloque los cilindros de oxígeno ni el equipo en lugares donde les pueda caer grasa o aceite .
- Limpie el equipo que utiliza oxígeno con un paño limpio y seco. Si es necesario use agua y jabón, pero enjuague completamente el equipo y séquelo antes del uso.
- Nunca use solventes orgánicos.
- Nunca manipule equipo que utiliza oxígeno con manos o guantes sucios de aceite o de grasa.
- Nunca permita que un chorro de oxígeno haga contacto con superficies aceitosas o con un trapo engrasado.
- Nunca permita que alguien se remueva el polvo con una tubería de oxígeno (incluso de aire comprimido). La ropa que se satura, aunque sea parcialmente, con oxígeno o con un gas combustible debe ser aireada en un área bien ventilada, durante al menos 15 minutos, para remover el gas impregnado. No fume ni se acerque a una fuente de ignición mientras esté aireando la ropa.
- Siempre llame por el nombre correcto al oxígeno, al aire, y a los diferentes gases . Ocasionalmente al oxígeno se le llama “aire”. Un trabajador que solicite aire puede obtener oxígeno.
- Nunca use oxígeno para trabajar con herramientas de aire. El oxígeno y otros gases se deben utilizar solamente para los fines previstos.
- Nunca use oxígeno para limpiar a presión las tuberías o para proporcionar ventilación. El oxígeno puede refrescar al operador, pero también incrementa el contenido de oxígeno en el cuarto. Una chispa que no tiene consecuencias en el aire, puede ser extremadamente peligrosa en ambientes enriquecidos con oxígeno.
- **Derrames** :Si ocurre un derrame de oxígeno líquidos, se **debe** evacuar a todo el personal no esencial del área hasta que el líquido se haya evaporado y se haya dispersado la nube de gas. Cuando sea posible, se debe aspersar agua para reducir la niebla y diseminar los vapores.
- **No toque ningún derrame de oxígeno líquidos.** El vapor frío sobre un charco de oxígeno líquido o sobre un suelo congelado, es más pesado que el aire y no se dispersa rápidamente mientras no se caliente. El gas generado por la evaporación de fugas o derrames de oxígeno líquidos se acumula en áreas bajas tales como fosos y drenajes. El vapor de agua del aire forma una neblina en los alrededores de los derrames de oxígeno líquido y obstruye la visibilidad. Por lo tanto, esto se **debe** tener en cuenta cuando se diseñan rutas de escape para las emergencias relacionadas con derrames de estos productos.

## **11. RECOMENDACIONES GENERALES**

1. Sujetar siempre con cadenas y en posición vertical contra una pared, amarrados a una carretilla especial para cilindros. Esta regla tiene especial importancia cuando se está usando el gas pues el cilindro generalmente se usa con regulador y la tapa no se encuentra en su sitio.
2. Colocarle siempre la tapa al cilindro cuando no se encuentra en uso y cuando va a ser transportado.
3. No levantar el cilindro por la válvula o por la tapa, ni utilizar cadenas o imanes. Si se requiere montacargas o grúa para mover varios cilindros estos deben encontrarse en una plataforma o soporte.
4. Nunca deben ser arrastrados los cilindros, sino rodados sobre su borde inferior.
5. No ubicar cilindros en corredores o pasillos donde puedan ser golpeados por vehículos o por objetos que caen.
6. No utilizar los cilindros para apoyar o sostener otros objetos.
7. Cuando la válvula se encuentre trabada, dura o congelada, no martillarla ni utilizar llaves para abrirla.
8. No dejar caer los cilindros.
9. No permitir que los cilindros se ensucien con grasa, especialmente en el caso del oxígeno y óxido nítrico.
10. No utilice un gas si no se encuentra seguro de su contenido, es decir si no está identificado con una calcomanía o si esta se encuentra borrosa o defectuosa.
11. No se confíe del color para identificar el gas que contiene, algunos proveedores utilizan diferentes códigos de colores.
12. Mantenga los cilindros alejados de circuitos eléctricos y del calor excesivo. Los cilindros por ser fabricados en acero, conducen electricidad.
13. Nunca pruebe sobre un cilindro electrodos para soldar.
14. Mantenga los cilindros alejados de chispas, escoria caliente en trabajos de soldadura. El uso o almacenamiento de cilindros en sitios donde puedan calentarse a más de 54°C es inapropiado. Mantenga los cilindros en la sombra.
15. Utilizar siempre regulador apropiado para el gas del cilindro. El uso de reguladores inapropiados puede causar que el gas reaccione con los componentes del regulador. Las placas de fabricación de los reguladores por lo general indican para qué gas está fabricado.
16. Abrir siempre lentamente las válvulas del cilindro y ciérralas rápidamente. Cuando se manipule la válvula de un cilindro no se coloque en frente de la conexión de salida y la dirija hacia otras personas.
17. Para apretar la tuerca del regulador o de un acople utilizar llaves para cilindros. El uso de llaves inapropiadas, alicates o llaves para tubo puede dañar los accesorios e impedir apretarlos adecuadamente.
18. Cuando se utilicen reguladores asegurar firmemente el regulador antes de abrir la válvula del cilindro.



20. Utilice siempre los manifolds, reguladores y mangueras con gases para los cuales fueron fabricados, esto evita la contaminación del equipo.
21. Nunca opere válvulas de cilindros de oxígeno con guantes o manos engrasadas.
22. No fumar en áreas de almacenamiento de cilindros.
23. No utilizar oxígeno para accionar herramientas neumáticas.
24. Los gases combustibles siempre deben almacenarse y utilizarse en posición vertical.
25. Cerrar la válvula de un cilindro de gas combustible cuando se presente escape. Aislarlo en un sitio ventilado y retirado de fuentes de ignición.
26. Nunca utilizar el acetileno a presiones por encima de 15 psig.
27. El equipo defectuoso debe ser siempre retirado de servicio a la primera señal de escape o problema mecánico (mangueras, válvulas, equipos, etc.).
28. Nunca utilice llama abierta para detectar fugas en cilindros o sistemas de gases. Utilice agua jabón.
29. No colgar herramientas, guantes, ropa, etc. sobre las válvulas de los cilindros.
30. Para retirar un regulador de un cilindro lleve a cabo los siguientes pasos:



- Cierre primero la válvula del cilindro.
- Elimine el gas que queda dentro del regulador
- Suelte el regulador.

#### **Reglas Generales para Almacenamiento**

1. Almacenar los cilindros en áreas designadas para ello.
2. Nunca retire los rótulos de identificación.

3. Separe en áreas diferentes los cilindros vacíos de los llenos.
4. Mantenga los cilindros de gases oxidantes retirados de los gases inflamables.
5. Almacene en lo posible los cilindros fuera de edificios pero siempre protegiéndolos del clima y los rayos solares y en áreas secas y ventiladas. Si se almacena en área cubierta, las paredes y el techo no deben tener filtraciones.
6. Nunca almacenar un gas donde la temperatura puede subir de 54°C.
7. No almacenar cilindros en ascensores de plataformas de camiones, bajo grúas en funcionamiento o donde pueda caerle algo encima.
8. Colocar las tapas en cilindros que vayan a ser transportados o almacenados.
9. Mantener personal no autorizado fuera de áreas de almacenamiento de cilindros, si es necesario, utilizar candados o vallas.
10. Nunca tratar de rellenar ni mezclar gases dentro de un cilindro.
11. Asegurarse de que cilindros con escape o con la válvula atascada sean identificados y trasladados a un área segura.
12. En áreas de almacenamiento es prohibido fumar.

## **12. SOPORTE DOCUMENTAL**

Libros de control de gases medicinales

Procedimiento Rotación y transporte de balas de oxígeno desde stock central hacia los servicios.

## **13. POLITICAS DE AUTOCONTROL**

Es muy importante la ubicación y el mantenimiento del equipo de seguridad y del equipo contra incendios. El personal externo también debe ser informado de todas las salvaguardas necesarias antes de entrar en un área potencialmente peligrosa. En general si siguen las reglas en cuanto al buen mantenimiento y se exige un alto nivel en la conducta del trabajador en todo el Hospital se minimizará las probabilidades de accidentes. Se debe llevar estricto control sobre las planillas de control del nivel de oxígeno líquido con el fin de evitar su desabastecimiento.