



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

**“DESARROLLO DE NORMAS AMBIENTALES QUE GARANTICEN
LA SEGURIDAD DE LOS PACIENTES”**

TESINA DE SEMINARIO

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES

**INGENIERO EN ELECTRICIDAD ESPECIALIZACIÓN ELECTRÓNICA Y
AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL**

INGENIERO EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES

Presentado por:

Gabriela Elizabeth Celi Floril.
Carolina Elizabeth Quituisaca Chillogalli
Cristhian José Yaguana Sarango.

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2012

AGRADECIMIENTO

Nuestro profundo agradecimiento al M.Sc. Miguel Eduardo Yapur Auad tutor de nuestro proyecto de grado; por su invaluable paciencia y su ayuda desinteresada no solo en la realización de nuestra tesina sino a lo largo de toda nuestra carrera universitaria.

A los profesores por los conocimientos impartidos.

Y finalmente un eterno agradecimiento a esta prestigiosa universidad que nos abrió sus puertas, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos como profesionales de bien.

Gabriela Celi Floril.

Carolina Quituisaca Chillogalli.

Cristhian Yaguana Sarango.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de grado a Dios, que es el que me ha dado la fortaleza para llegar hasta la cúspide de mi carrera profesional. A mis padres y hermanos por su invaluable apoyo durante todo este largo recorrido, los que nunca me permitieron flaquear ante esta meta que a veces parecía inalcanzable, por ayudarme a superar obstáculos y enseñarme que la constancia al final trae buenos resultados.

A mis tíos, por su confianza inquebrantable en mis habilidades. A mis amigos por su apoyo incondicional. Todos ustedes son mi fuerza y mi apoyo.

A los profesores por impartir sus conocimientos, gracias por la paciencia y por darme las bases para enfrentarme al mundo profesional.

A esta prestigiosa Institución que nos ha formado para lograr la excelencia en el duro y competitivo mundo laboral.

Gabriela Celi Floril.

DEDICATORIA

Dedico esta tesina a Dios, quien me ha permitido llegar a cumplir esta meta.

A mí querido papito Isaías, que me enseñó la fortaleza, empeño, perseverancia y solidaridad, valores que me han ayudado a salir adelante.

A mi querida mamita, que fue mi primera profesora y es mi mejor amiga, persona que no sólo me enseñó a leer y a escribir, sino a ser una persona de bien, por inculcarme la doctrina cristiana y conocer al Señor.

Quienes aun estando lejos de mí, siempre confiaron y apoyaron en todos mis proyectos y metas, son las personas más importantes en mi vida y a quienes les debo el haber logrado realizarme como profesional, al enseñarme que los límites no existen y que los obstáculos y sufrimientos que nos pone la vida, nos hacen más fuertes y sabios, al no decaer.

A mis demás familiares que me ayudaron y dieron fuerzas para seguir adelante, a mis amigos con los

que inicié mi etapa universitaria y con los que comparto muchos momentos de mi vida, por sus consejos y apoyo.

Carolina Quituisaca Chillogalli

DEDICATORIA

Dedico esta tesina en primer lugar a DIOS ya que sin el nada fuera posible en nuestra vida, a mis padres Ovidio Yaguana y Peregrina Sarango por su apoyo y sacrificio durante este largo tiempo de estudio, que a pesar de la distancia siempre estuvieron pendientes de mi; con sus consejos y sus oraciones. A mis hermanos Ximena (+), Oscar, Yalma y Elián. A mi mamita Teresa aunque ya no esta con nosotros, siempre sentí su presencia en los momentos más difíciles. En fin a todas aquellas personas que con sus palabras siempre me ayudaron a superar los obstáculos y culminar con esta gran meta.

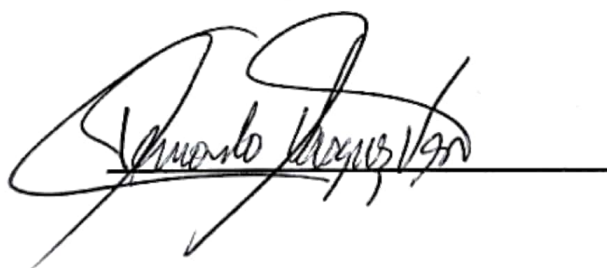
Cristhian Yaguana.

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

A handwritten signature in black ink, consisting of several vertical strokes and a diagonal line, positioned above a horizontal line.

Msc. Miguel Eduardo Yapur Auad

PROFESOR DEL SEMINARIO DE GRADUACIÓN

A handwritten signature in black ink, featuring a large, stylized 'L' and 'F' followed by the name 'Luis Fernando Vásquez Vera', positioned above a horizontal line.

Msc. Luis Fernando Vásquez Vera

PROFESOR DELEGADO POR LA UNIDAD ACADÉMICA

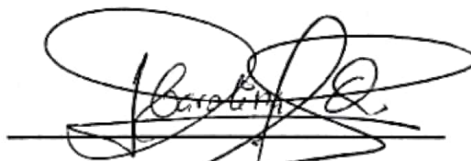
DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de esta Tesina de Seminario, nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral".

(Reglamento de exámenes y títulos profesionales de la ESPOL)



Gabriela Elizabeth Celi Floril



Carolina Elizabeth Quituisaca Chillogalli



Cristhian José Yaguana Sarango

RESUMEN

Viendo las realidades y falencias que tiene el sistema hospitalario en nuestro país, reflejadas en una lamentable pérdida de vidas humanas, debidas al descuido y poca importancia de algunos factores ambientales que se deben tomar en cuenta para que de una u otra manera se pueda prevenir cierto tipo de eventos que atenten contra la salud, tanto de pacientes como de trabajadores de la salud.

Este trabajo se lo realizó con la finalidad de proponer ciertas normas que nos ayuden a regular, enfatizar y sobre todo dejar por escrito todas las normativas que se deben seguir para mejorar el ambiente hospitalario, teniendo en cuenta algunas normas de índole internacional, que sirven de ejemplo para mejorar el sistema ambiental hospitalario de nuestro país.

Con esto se logrará dejar un buen precedente, como lo es el deseo de cumplir con uno de los derechos que poseen todas las personas como lo es el derecho a la vida y a un sistema de salud pública y privada de calidad.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	IX
ÍNDICE	X
ABREVIATURAS.....	XVI
ÍNDICE DE FIGURAS	XVII
ÍNDICE DE TABLAS	XVIII
INTRODUCCIÓN	XIX
CAPÍTULO 1	1
1. CONSUMO DE AGUA.....	1
1.1 Generalidades.....	1
1.2 Conceptos básicos.....	2
1.2.2 Agua Contaminada	2
1.2.3 Drenaje..	3
1.3 Contaminantes del agua	3
1.3.1 Contaminantes microbiológicos	3
1.3.2 Contaminantes inorgánicos.....	3
1.3.3 Contaminantes orgánicos	7
1.4 Estándares de la OMS para la calidad del agua potable	9
1.5 Tratamiento del agua	12
1.6 Normas nacionales existentes	13

1.7	Propuesta para la creación de normas nacionales actualizada.....	13
CAPÍTULO 2		20
2.	MANEJO DE GASES	20
2.1	Generalidades.....	20
2.2	Gases medicinales.....	21
2.2.1	Oxígeno gaseoso medicinal	21
2.2.2	Oxígeno líquido medicinal	22
2.2.3	Óxido nitroso medicinal.....	22
2.2.4	Aire medicinal	23
2.2.5	Dióxido de carbono medicinal	24
2.2.6	Helio líquido	24
2.2.7	Nitrógeno medicinal	24
2.2.8	Mezclas de gases	25
2.3	Vacío.....	25
2.4	Tipos de gases.....	26
2.4.1	Gases comprimidos	26
2.4.2	Gases criogénicos	26
2.5	Fuentes de suministro.....	27
2.6	Riesgos asociados a los gases	27
2.7	Normas nacionales existentes	28

2.8	Propuesta para la creación de normas nacionales actualizadas	28
CAPÍTULO 3		37
3.	GASES GENERADOS POR INCINERACIONES	37
3.1	Generalidades	37
3.2	Incineraciones	38
3.3	Tipos de residuos generados por incineraciones	39
3.4	Tipos de contaminantes generados durante el proceso de incineración	41
3.4.1	Metales pesados tóxicos	41
3.4.2	Químicos tóxicos producto de la combustión incompleta	41
3.4.3	Nuevos contaminantes químicos	43
3.5	Clasificación de los gases generados por incineraciones	43
3.5.1	Polvo	43
3.5.2	Emanación	43
3.5.3	Neblina.....	43
3.5.4	Humo.	43
3.5.5	Vapor.	44
3.6	Riesgos debido a la contaminación por incineración	44
3.7	Normas para minimizar la contaminación por incineración	45
CAPÍTULO 4		51
4.	MANEJO DE RESIDUOS HOSPITALARIOS	51

4.1	Generalidades.....	51
4.2	Conceptos básicos.....	52
4.2.1	Tipos de residuos.....	52
4.3	Manejo de Residuos	54
4.3.1	Residuos bioinfecciosos.....	55
4.3.2	Residuos corto-punzantes	56
4.3.3	Residuos Normales.....	57
4.3.4	Residuos farmacéuticos y químicos.....	58
4.4	Riesgos debidos al mal manejo de los residuos hospitalarios.....	61
4.4.1	Riesgos microbiológicos de los desechos hospitalarios.	62
4.4.2	Riesgos de desechos de sangre a través del alcantarillado.....	62
4.4.3	Riesgos debido a accidentes con elementos corto- punzantes.....	63
4.4.4	Riesgos de Desechos químicos y farmacéuticos.	64
4.5	Especificaciones técnicas para el manejo apropiado de residuos hospitalarios.	64
4.5.1	Recipientes para residuos comunes, bioinfecciosos y especiales.....	64
4.5.2	Recipientes rígidos para residuos corto-punzantes.....	66
4.5.3	Bolsas para revestimiento.....	67
4.6	Normas nacionales existentes	68
4.7	Propuesta para la creación de normas nacionales actualizadas.....	68
CAPÍTULO 5		73

5. RUIDO.....	73
5.1 Generalidades	73
5.2 Conceptos básicos.....	74
5.2.1 Sonido	74
5.2.2 Umbral de audición	74
5.2.3 Velocidad del sonido	74
5.2.4 Contaminación sónica.....	74
5.2.5 Exposición al ruido	75
5.2.6 Fuente emisora	75
5.2.7 Intensidad acústica	75
5.2.8 Potencia acústica.....	75
5.3 Tipos de ruido en el ambiente laboral	76
5.4 Fuentes de ruido	77
5.4.1 Fuente puntual	77
5.4.2 Fuente lineal.	78
5.5 Niveles permitidos de ruido	78
5.6 Efectos del ruido en las personas	80
5.7 Normas nacionales existentes	81
5.8 Propuesta para la creación de normas nacionales actualizadas	81
CONCLUSIONES	

BIBLIOGRAFÍA

Anexo 1

Anexo 2

Anexo 3

Anexo 4

ABREVIATURAS

°C: Grados Centígrados o Celsius	mg: miligramo
APHA: “American Public Health Association”	ml: mililitro
AVS: “Sociedad Americana del Vacío”	NFPA: “National Fire Protection Association”
CGA: “Compressed Gas Association”	OMS: “Organización Mundial de la Salud”
cm: centímetros	Ph: Potencial de hidrogeno.
dB: decibelios.	RBS: Residuos Biosanitarios
l: litro	UFC: “Unidades Formadoras de Colonias”
LAeq: Nivel de presión sonora equivalente.	ug: microgramo
LAmáx.: Nivel de presión sonora máxima.	USA: “United States of America”
m: metro	UV: Ultravioleta
m²: metros cuadrados	VIH: “Virus de la Inmunodeficiencia Humana”

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Recipiente para residuos bioinfecciosos.....	56
Figura 2.- Recipiente para residuos corto-punzantes.....	57
Figura 3.- Recipiente para residuos comunes.....	58

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.1 Estándares de calidad de agua potable	11
TABLA 1.2 Componentes inorgánicos del agua potable	16
TABLA 1.3 Límites recomendables para fluoruros.....	16
TABLA 3.1 Efectos de los compuestos químicos orgánicos que se liberan durante la incineración de la basura	42
TABLA 3.2 Límites Máximos de químicos permitidos en las instalaciones dedicadas a la Incineración.	50
TABLA 4.1 Colores para bolsas de almacenamiento.....	55
TABLA 4.2 Recipientes para Residuos Comunes, Bioinfecciosos y Especiales.....	65
TABLA 4.3 Recipientes rígidos para residuos punzo-cortantes.....	66
TABLA 4.4 Bolsas de revestimiento.....	67
TABLA 5.1 Valores Guía De La Organización Mundial De La Salud para el ruido urbano en ambientes específicos.....	79
TABLA 5.2 Efectos de los niveles del ruido	80
TABLA 5.3 Niveles Sonoros para ruidos continuos.....	86

INTRODUCCIÓN

Este trabajo presenta la elaboración de un conjunto de normas ambientales que contribuirán con la mejora del sistema hospitalario ecuatoriano, las cuales se aplican a los siguientes factores:

- Consumo de agua.- La cual se basa en los niveles permitidos de algunas sustancias, elementos o compuestos químicos, que debe tener el agua para ser usada sin riesgo alguno en las diferentes áreas del hospital.
- Manejo de gases.- En esta sección se da a conocer el manejo, manipulación y transporte de los diferentes gases medicinales en el hospital.
- Emanación de gases generados por incineración.- Se basa principalmente en los niveles de contaminación que éstas producen, siendo los más peligrosos los conocidos como: dioxinas y furanos.
- Manejo de residuos hospitalarios.- Nos ayuda a reconocer los diferentes tipos de desechos y su correcta manipulación.
- Ruido.- Se dan a conocer los límites permisibles y sus posibles efectos o consecuencias en la salud humana.

CAPÍTULO 1

1. CONSUMO DE AGUA

1.1 Generalidades

El agua es uno de los compuestos más importantes para la vida y el medio ambiente, en el cuerpo humano se encuentra en un 70% y, conforma las tres cuartas partes del planeta.

Es imprescindible para el hombre, porque aparte de ser necesario para su vida tiene usos domésticos, comerciales, industriales, públicos y recreativos. Es utilizada de muchas maneras, ya sea para su consumo, para riego de los cultivos,

lavar alimentos y para el aseo personal; de ahí lo importante de tener el agua con el menor nivel contaminación posible; porque si lo está, es perjudicial para la salud produciendo diferentes tipos de enfermedades tales como cólera, y tifoidea.

Incluso en algunos lugares es utilizada para producir energía eléctrica como es el caso de nuestro país.

1.2 Conceptos básicos

1.2.1 Agua potable.- Es aquella que cumple con ciertos requerimientos de calidad, la cual varía dependiendo del lugar o de la fuente de agua donde se obtiene, y del tratamiento que recibe; está destinada para el consumo humano.

1.2.2 Agua Contaminada.- Es cuando contiene agentes infecciosos y productos tóxicos como detergentes, insecticidas, metales tóxicos y sustancias radioactivas.

1.2.3 Drenaje.- Está construido por tubos que generalmente están conectados a la red de alcantarillado público, permitiendo la eficaz evacuación de líquidos.

1.3 Contaminantes del agua

1.3.1 Contaminantes microbiológicos

❖ **Coliformes fecales** son microorganismos que representan una indicación de la contaminación fecal del agua. La cantidad de coliformes fecales recomendada por las Guías de la OMS es de 0 UFC/100ml. [1]

❖ **Coliformes totales** la presencia de bacterias coliformes en el suministro de agua es un indicio de que éste puede estar contaminado con aguas negras u otro tipo de desechos en descomposición. Las Guías de la OMS establecen un parámetro de 0 UFC/ml para las bacterias coliformes totales.[1]

1.3.2 Contaminantes inorgánicos

❖ **Arsénico** es un elemento extremadamente tóxico, se lo puede encontrar en pesticidas, agua proveniente de

pozos profundos, ríos y lagos, en altas cantidades puede producir envenenamiento rápido y muerte, problemas con el corazón, el sistema nervioso, reducción en la producción de glóbulos rojos y blancos, así como también puede producir cáncer. El estándar establecido por la OMS para el arsénico en el agua es de 0.01 mg/l.[1] [2]

❖ **Cadmio** es uno de los metales más tóxicos, tiene lugar mayormente a través de la comida, entre los alimentos que son ricos en cadmio están los champiñones, mejillones, cacao y algas secas, cuando ocurre una exposición de este metal en niveles altos puede causar daño en los pulmones, el sistema nervioso, vómito severo y fallos en la reproducción. El nivel establecido por la OMS es de 0.003 mg/l. [1] [2]

❖ **Cianuro** es una sustancia química, potencialmente letal, se lo puede encontrar en agua y alimentos tales como frijoles y almendras que contiene un bajo nivel de éste químico, proviene también de procesos

industriales, tales como en la elaboración de colorantes y farmacéuticos, éste puede afectar al cerebro y el corazón, puede producir coma y la muerte. Las cantidades de cianuro permitidas en los países presentan una alta variabilidad. El valor de 0.07 mg/l es recomendado por la OMS. [1] [2]

❖ **Cobre** es un metal importante porque posee propiedades que lo hacen extraordinariamente útil para una diversidad de usos, tales como la minería y la elaboración de pesticidas agrícolas. La mayoría de las aguas superficiales y subterráneas del mundo que se utilizan para beber contienen cobre, pero en cantidades que no ofrecen riesgo para el ser humano. El nivel recomendado de cobre por la OMS es de 2 mg/l. [1] [2]

❖ **Cromo** es un metal que se halla espontáneamente en el agua, el suelo y las rocas, entre sus efectos en la salud están: irritación en la nariz y úlceras en la piel. Las guías de la OMS establecen un nivel máximo recomendable de 0.05 mg/l. [1] [2]

- ❖ **Mercurio** es un metal que se genera de forma natural en el ambiente y que tiene varias formas químicas, usado en la elaboración de fungicidas y productos domésticos, así como también en la construcción de termómetros.; en la salud puede afectar a los riñones y el corazón. El nivel establecido por la OMS es de 0.001 mg/l. [1] [2]

- ❖ **Nitrato** es un producto químico presente en la mayoría de fertilizantes, sistemas sépticos y almacenamiento de estiércol; el cual en sí mismo no es particularmente venenoso para los seres humanos. Su concentración está limitada por los estándares de agua potable a 50 mg/l, por razones fisiológicas. [1]

- ❖ **Nitrito** es una sustancia tóxica de la cual pueden formarse nitrosaminas, que son cancerígenas. El estándar establecido por la OMS es de 3 mg/l. [1]

- ❖ **Plomo** es un metal tóxico muy peligroso para la salud. Sus aplicaciones son en industria química, metalúrgica y construcción). El plomo entra al agua potable primordialmente como resultado de la

corrosión o desgaste de los materiales que están en el sistema de suministro de agua y la plomería doméstica. El plomo afecta principalmente al sistema nervioso tanto en niños como adultos. La concentración de plomo recomendada por la OMS es de 0.01 mg/l. [1] [2]

- ❖ **Selenio** es un micromineral antioxidante que previene las reacciones excesivas de oxidación, la población está expuesta al selenio por medio de los alimentos, el agua y el aire, es considerado como un elemento esencial en la nutrición de los seres humanos, pero si el consumo es excesivo puede provocar cabello quebradizo y deformación en las uñas y en casos extremos contribuye a la pérdida de sensibilidad de brazos y piernas. La OMS estableció un nivel de 0.01 mg/l. [1] [2]

1.3.3 Contaminantes orgánicos

- ❖ **Benceno** es una sustancia química poco soluble en agua con múltiples usos para la fabricación de productos químicos, plásticos y fibras sintéticas,

detergentes, medicamentos y pesticidas, así como también lo contiene el humo de tabaco, los gases del tubo de escape de automóviles y las emisiones industriales, entre sus efectos en la salud tenemos vómitos, irritación del estómago, mareo, somnolencia, convulsiones, aceleración del latido del corazón, coma y la muerte. Si usted derrama benceno sobre su piel, puede sufrir enrojecimiento y ulceración. El contacto de benceno con los ojos puede causar irritación y daño de la córnea.

La concentración establecida por la OMS para la cantidad de benceno en el agua potable es de 10 ug/l.[1] [2]

❖ **Benzopireno** es un hidrocarburo aromático altamente nocivo, se lo encuentra en cereales y derivados, pescados, mariscos ahumados, carnes y pescados a la parrilla, se lo considera probable carcinógeno en humanos. El nivel de la OMS para el benzopireno en el agua es de 0.7 ug/l. [1]

- ❖ **Monoclorobenceno** es un cloro aromático, relativamente insoluble en el agua. Es principalmente usado como disolvente de pegamentos. La OMS recomienda una concentración de 300 ug/l. [1]

- ❖ **Tetracloruro de Carbono** se encuentra con más frecuencia en forma de gas incoloro. No es inflamable y no se disuelve en agua muy fácilmente. Se usa en actividades industriales. El valor máximo recomendado por la OMS para este parámetro es de 2 ug/l. [1]

- ❖ **Acrilamida** es una sustancia química que se usa en la purificación de aguas y en la producción de plásticos. El valor establecido por la OMS es de 0.5 ug/l. [1]

1.4 Estándares de la OMS para la calidad del agua potable

Las directrices de la Organización Mundial de la Salud para la calidad del agua potable, establecidas en Génova, 1993, son el punto de referencia internacional para el establecimiento de estándares y seguridad del agua potable; los cuales establecen

los valores de químicos permisibles que aseguren el bienestar de los seres humanos, protegiéndolo de algunas enfermedades que con su exceso pueden provocar.

Algunos contaminantes se originan de la erosión natural de las formaciones rocosas. Otros contaminantes provienen de descargas de fábricas, productos agrícolas, o químicos utilizados por las personas en sus hogares y patios. Los contaminantes también pueden provenir de tanques de almacenamiento de agua, pozos sépticos, lugares con desperdicios peligrosos y vertederos.

Los respectivos valores se encuentran en la tabla 1 mostrada a continuación.

Elemento/ sustancia	Símbolo/ fórmula	Valores normales en aguas dulces	Directriz de la OMS
Aluminio	Al		0.2 mg/l
Amonio	NH ₄	< 0.2 mg/l	Sin directriz
Antimonio	Sb	< 4 ug/l	0.005 mg/l
Arsénico	As		0.01 mg/l
Asbestos			Sin directriz
Bario	Ba		0.3 mg/l
Berilio	Be	< 1 ug/l	Sin directriz
Boro	B	< 1 mg/l	0.3 mg/l
Cadmio	Cd	< 1 ug/l	0.003 mg/l
Cloro	Cl		250 mg/l
Cromo	Cr ⁺³ , Cr ⁺⁶	< 2 ug/l	0.05 mg/l
Color			No se menciona
Cobre	Cu		2 mg/l
Cianuro	CN ⁻		0.07 mg/l
Oxígeno disuelto	O ₂		Sin directriz
Flúor	F	< 1.5 mg/l	1.5 mg/l
Sulfuro de hidrogeno	H ₂ S		Sin directriz
Hierro	Fe	0.5 – 50 mg/l	Sin directriz
Plomo	Pb		0.01 mg/l
Manganeso	Mn		0.5 mg/l
Mercurio	Hg	< 0.5 ug/l	0.001 mg/l
Molibdeno	Mo	< 0.01 mg/l	0.07 mg/l
Níquel	Ni	< 0.02 mg/l	0.02 mg/l
Turbidez			No se menciona
Nitratos y nitritos	NO ₃ , NO ₂		50 mg/l nitrógeno
Ph			Sin directriz
Selenio	Se	< 0.01 mg/l	0.01 mg/l
Plata	Ag	5 – 50 ug/l	Sin directriz
Sodio	Na	<20 mg/l	200 mg/l
Sulfato	SO ₄		500 mg/l
Estaño inorgánico	Sn		Sin directriz
STD			Sin directriz
Uranio	U		1.4 mg/l
Zinc	Zn		3 mg/l

TABLA 1.1 Estándares de calidad de agua potable. Fuente
OMS; Génova 1993

1.5 Tratamiento del agua

Para que el agua sea potable y apta para su consumo debe estar libre de sustancias nocivas a la salud humana.

En lugares donde no hay sistema de agua potable, tratar y mantener el agua limpia debe ser responsabilidad de toda la familia, así como participar en el trabajo desde la recolección, tratamiento y mantenimiento de su limpieza.

Para evitar enfermedades, se debe consumir agua limpia, libre de microorganismos patógenos, o sea de esos seres tan pequeños que no se pueden ver a simple vista y que causan enfermedades.

Por ello, es importante que la comunidad conozca prácticas de desinfección del agua como procedimiento eficaz para disminuir el número de enfermedades causadas por la contaminación. Existen diferentes procedimientos para eliminar los microorganismos del agua.

Unos se usan a nivel domiciliar y otros a nivel de sistema de abastecimiento comunitario.

1.6 Normas nacionales existentes

A continuación se presenta el reglamento que está vigente en el país, el mismo que se ha transcrito tal y como consta en la sección anexos.

1.7 Propuesta para la creación de normas nacionales actualizada

Estas normas fueron basadas en las ya existentes en el país, tomando en cuenta también algunas normas internacionales; con el fin de mejorar la normativa de nuestro sistema hospitalario.

CAPÍTULO I

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Art. 1.- Este reglamento establece los lineamientos generales para regular y estandarizar los parámetros o características permitidas de los niveles físicos, químicos, radiológico y bacteriológico del agua.

Servirá de instrumento técnico legal para los hospitales; para la aplicación de este reglamento se establece como prioridad, al paciente, a los familiares e incluso al personal médico.

CAPÍTULO II

DE LA ORGANIZACIÓN

Art. 2.- Los hospitales deberán disponer de un régimen estricto de revisión y control de la calidad del agua, en las diferentes áreas del hospital, con esto se refiere a:

- ❖ Tratar de manera específica el agua que se distribuye a cada unidad.
- ❖ Dar el uso correcto, de acuerdo a cada área del hospital dependiendo del tratamiento aplicado a los pacientes.

CAPÍTULO III

DEL PERSONAL

Art. 3.- Informar al personal, médico, de mantenimiento así como también a los pacientes y a sus familiares, que el agua utilizada para los diferentes tratamientos, no es apta para el consumo humano.

Art. 4.- Dar charlas de concientización a todos los empleados y hacerles saber cuan perjudicial puede ser el mal manejo del agua.

Art. 5.- El adiestramiento del personal nuevo que ingrese al hospital, deberá ser específico de acuerdo al área de trabajo donde vayan a laborar. Se realizará mediante programas escritos y aprobados por los responsables de cada área, revisando periódicamente la efectividad del mismo y verificando su cumplimiento.

CAPÍTULO IV

DE LOS LOCALES

Art. 6.- El hospital debe contar con un sistema de tuberías de óptima calidad, para la distribución eficaz del agua, y evitar contaminación durante el suministro, utilizando tuberías que garanticen calidad.

Art. 7.- Realizar un mantenimiento periódico de las tuberías y reemplazarlas cuando la situación así lo amerite.

Art. 8.- Los laboratorios que realicen los análisis de determinación del grado de contaminación de los efluentes o cuerpos receptores deberán haber implantado buenas prácticas de laboratorio, seguir métodos normalizados de análisis y estar certificados por alguna norma internacional de laboratorios, hasta

tanto el organismo de acreditación ecuatoriano establezca el sistema de acreditación nacional que los laboratorios deberán cumplir.

CAPÍTULO V

DE LOS NIVELES PERMITIDOS.

Art. 9.- Cumplir con los límites de componentes inorgánicos del agua potable que influyen sobre la salud mostrados en la tabla.

Componente	Limite recomendable mg/l	Limite permisibles mg/l
Arsénico	---	0.05
Bario	---	1
Cadmio	---	0.005
Cianuro	---	0.1
Cromo	---	0.05
Fluoruros	Ver tabla 3	
Mercurio	---	0.001
Níquel	---	0.05
N-Nitratos (N)	---	10
N-Nitritos (N)	---	0.1
Plata	---	0.05
Plomo	---	0.05
Selenio	---	0.01
Sodio	20	115

TABLA 1.2 Componentes inorgánicos del agua potable. Fuente reunión regional sobre la calidad del agua potable mayo de 1996

Promedio anual temperatura del agua en °C	Limite deseable	Máximo permisible F mg/l
	F mg/l	
10 - 12	1.27 - 1.17	1.7
12.1 - 14.6	1.17 - 1.06	1.5
14.7 - 17.6	1.06 - 0.96	1.3
17.7 - 21.4	0.96 - 0.86	1.2
21.5 - 26.2	0.86 - 0.76	0.8
23.6 - 32.6	0.76 - 0.65	0.8

TABLA 1.3 Límites recomendables para fluoruros. Fuente reunión regional sobre la calidad del agua potable mayo de 1996

CAPÍTULO VI

DE LAS PROHIBICIONES

Art. 10.- Se prohíbe la descarga de aguas residuales provenientes del hospital a la red de alcantarillado pluvial, así como la construcción de sistemas de alcantarillado combinados.

Art. 11.- Se prohíbe la descarga a la red de alcantarillado de aguas residuales industriales sin previo tratamiento. Al mismo, tiempo se exige el tratamiento de los contaminantes propios de la industria, que puedan afectar el funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales municipales, o cuyo tratamiento

implique reducida eficiencia o altos costos en la planta de aguas municipales para su depuración debido a la disolución.

Art. 12.- Se prohíbe el derramamiento a cualquier cuerpo hídrico receptor de los siguientes productos: gasolina, benceno, naftaleno, petróleo, aceites lubricantes y cualquier otro derivado del petróleo.

Art. 13.- Se prohíbe la descarga, en los cuerpos hídricos receptores, de sustancias inflamables o explosivas, elementos radioactivos y sustancias tóxicas puras o mezcladas.

Art. 14.- Cada establecimiento es responsable del seguimiento y control de sus descargas de agua y deberá de realizarlos de manera periódica (a establecerse en el plan de implementación de esta norma). Dicho seguimiento debe realizarse a cada uno de los procesos principales de la planta de tratamiento de las aguas residuales. Así mismo, debe mantenerse un registro de los valores obtenidos en los análisis en el lugar de la instalación visible para ser revisado en cualquier momento por las entidades correspondientes.

Art. 15.- Se prohíbe descargar sustancias o desechos peligrosos (líquidos-sólidos-semisólidos) fuera de los estándares permitidos, hacia el cuerpo receptor, sistema de alcantarillado y sistema de aguas lluvias.

Art. 16.- Se prohíbe verter desechos sólidos, tales como: basuras, muestras sólidas, residuos bioinfecciosos entre otros, y líquidos contaminados hacia cualquier cuerpo de agua y cauce de aguas estacionales secas o no.

CAPÍTULO 2

2. MANEJO DE GASES

2.1 Generalidades

Con el pasar de los años los gases medicinales han aumentado su campo de utilización, cumpliendo un papel muy importante en el campo de la Medicina; estos son de mucha utilidad en diversas áreas en los establecimientos de salud tales como: unidad de cuidados intensivos, cirugía, obstetricia y hospitalización.

Los gases medicinales son preparados farmacéuticamente y son utilizados para la prevención, diagnóstico, tratamiento, alivio o

curación de enfermedades, en terapias de respiración y, en la conservación y transporte de órganos, tejidos y células destinadas a la práctica médica.

En el desarrollo del presente capítulo se tratará de enfatizar algunos conceptos.

2.2 Gases medicinales

2.2.1 Oxígeno gaseoso medicinal

El oxígeno compone el 21% de la atmósfera y, junto con el aire comprimido, es el gas más utilizado dentro de un establecimiento de salud.

Generalmente es provisto en cilindros de acero con una presión de 150/200 bar. Los cilindros de oxígeno pueden proveer flujos altos con pureza de 99.5%.

Para el traslado de pacientes, se utilizan cilindros livianos de 450-675 l. Al paciente que requiere recibir oxígeno en su casa, se lo puede abastecer con una amplia variedad de cilindros, de hasta 8000 l; también se dispone de

concentradores de oxígeno, pero su uso es limitado debido a la pureza del producto. [3]

2.2.2 Oxígeno líquido medicinal

Cuando es enfriado a $-183\text{ }^{\circ}\text{C}$, el oxígeno cambia del estado gaseoso al líquido y puede ser almacenado en tanques estacionarios bien aislados térmicamente, denominados: “tanques criogénicos”, instalados en hospitales o clínicas. Los tamaños de los tanques se ajustan a los requerimientos de cada institución. Por medio de un adecuado sistema de intercambio de calor, el oxígeno se evapora y llega al paciente en estado gaseoso y a temperatura ambiente.

Otra alternativa de suministro de oxígeno líquido es la utilización de recipientes criogénicos móviles denominados “termos” que son generalmente utilizados para abastecer a instituciones de menor consumo y/o con limitaciones de espacio. [3]

2.2.3 Óxido nitroso medicinal

El óxido nitroso fue el primer gas empleado en medicina, desde hace 175 años. Es extremadamente seguro para uso

medicinal por ser no inflamable, no se metaboliza en el organismo y posee mínimos efectos colaterales en la salud.

La principal aplicación del óxido nitroso es la anestesia general aplicada en procedimientos quirúrgicos.

El óxido nitroso siempre es usado en forma gaseosa, aunque el gas es manipulado en forma líquida en cilindros de alta presión o tanques criogénicos. [3]

2.2.4 Aire medicinal

El aire medicinal es una mezcla de los gases oxígeno y nitrógeno en la misma proporción encontrada en la atmósfera (21% y 78%, respectivamente). Está disponible para el suministro por medio de cilindros y a través de tuberías; dicho gas, tiene diversas aplicaciones dentro de un hospital, pero especialmente se utiliza en respiradores mecánicos en las unidades de terapia intensiva.

Las farmacopeas describen al aire como un producto medicinal usado principalmente en terapias de ventilación e

inhalación, además de utilizarse como gas portador de agentes anestésicos inhalatorios. [3]

2.2.5 Dióxido de carbono medicinal

También conocido como gas carbónico o anhídrido carbónico, corresponde sólo al 0,03% de los gases de la atmósfera. Es utilizado principalmente para insuflación en cirugías poco invasivas, como la laparoscopia y artroscopia, para ampliar y estabilizar cavidades del cuerpo, posibilitando una mejor visualización del campo quirúrgico. [3]

2.2.6 Helio líquido

El helio es un gas noble e inerte, usado en el campo de la medicina para refrigerar los potentes electroimanes de los equipos de resonancia magnética nuclear. [3]

2.2.7 Nitrógeno medicinal

El nitrógeno es un gas inerte que constituye el 78% de la atmósfera. En estado líquido, el nitrógeno se encuentra a una temperatura de -196°C y es ampliamente empleado en los procesos de congelamiento de sangre y derivados, espermatozoides, médula ósea, órganos para trasplante y todo tipo de material

biológico. El nitrógeno puede ser usado en procedimientos simples como la extirpación de verrugas en dermatología. [3]

2.2.8 Mezclas de gases

Las mezclas de gases dan origen a un gran número de posibilidades terapéuticas y diagnósticas dependiendo de los gases utilizados, como así también de la composición de cada uno en la mezcla. Esta flexibilidad permite soluciones a medida, dependiendo de la necesidad clínica. En general, las mezclas de gases son usadas en diversos tipos de análisis clínicos, en esterilización de productos sensibles al calor o sustancias químicas y en tratamientos de afecciones respiratorias. [3]

2.3 Vacío

De acuerdo con la definición de la Sociedad Estadounidense del Vacío o AVS (1958), el término “vacío” se refiere a cierto espacio lleno con gases a una presión menor que la presión atmosférica, por lo que el grado de vacío se incrementa en relación directa con la disminución de presión del gas residual. Esto significa que, cuanto más disminuamos la presión, mayor vacío obtendremos, lo que

nos permite clasificar el grado de vacío en correspondencia con intervalos de presiones cada vez menores.

2.4 Tipos de gases

2.4.1 Gases comprimidos

Son aquéllos que tienen puntos de ebullición muy bajos y son almacenados en estado gaseoso sin licuarse, A este grupo pertenecen: oxígeno, nitrógeno, argón, helio, hidrógeno entre otros. [4]

❖ Gases comprimidos Licuados

Son aquéllos que tienen puntos de ebullición relativamente cerca de la temperatura ambiente y que al someterlos a presión en un recipiente cerrado se licuan.[4]

2.4.2 Gases criogénicos

Son aquellos gases que no se licúan aplicando altas presiones, sino utilizando temperaturas criogénicas, es decir temperaturas muy bajas, se almacenan en estado líquido, entre estos podemos mencionar el oxígeno líquido, nitrógeno

líquido y argón líquido, con puntos de ebullición de -183°C , -196°C , -186°C respectivamente, los cuales son los fluidos criogénicos de mayor volumen e importancia. [4]

2.5 Fuentes de suministro

Los sistemas de suministro de gases medicinales consisten en una serie de redes de distribución mediante tuberías, haciendo posible que los gases medicinales, lleguen al paciente. Los sistemas centralizados hacen mucho más seguras las acciones médicas, evitando el movimiento de cilindros en áreas críticas o pobladas, mejorando la economía en el manejo y almacenamiento; así mismo, se reduce el trabajo en enfermería y se mejora el uso del espacio en las salas de cirugía y en hospitalización. [5]

2.6 Riesgos asociados a los gases

Riesgos Químicos

❖ Inflamabilidad – Fuego

Reacción química de oxidación violenta de un material combustible, con desprendimiento de llamas y calor.

❖ Toxicidad (Envenenamiento)

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 varia de un gas a otro.

❖ Asfixia

Se produce por desplazamiento del oxígeno en recintos cerrados con poca o inadecuada ventilación.

La concentración de oxígeno para mantener actividades vitales no debe ser inferior al 17%.

Riesgos Físicos

❖ Alta Presión

❖ Escapes

2.7 Normas nacionales existentes

A continuación se presenta el reglamento que está vigente en el país, el mismo que se ha transcrito tal y como consta en la sección anexos.

2.8 Propuesta para la creación de normas nacionales actualizadas

CAPÍTULO I

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Art. 1.- Este reglamento establece los lineamientos generales para regular y estandarizar la producción, llenado, almacenamiento y distribución de los gases medicinales que se fabrican y/o comercializan en el país.

Servirá de instrumento técnico guía para las industrias que producen y comercializan gases medicinales; de tal forma que garanticen que su producción se realice con un adecuado control y aseguramiento de calidad que brinde seguridad y confiabilidad para su uso.

Para la aplicación de este reglamento se establece como prioridad, al oxígeno medicinal por ser el gas medicinal de mayor consumo en el país, a éste le seguirá el óxido nitroso y posteriormente los otros gases de uso medicinal.

CAPÍTULO II

DE LA ORGANIZACIÓN

Art. 2.- Toda hospital deberá contar con un área encargada de la coordinación, mediante la cual se asigna y determina al personal obligaciones con el fin de obtener un correcto manejo de los gases en términos de calidad, seguridad y cantidad.

Art. 3.- Ésta tendrá a su cargo la coordinación de todas las actividades inherentes al aseguramiento de la calidad del producto y al seguimiento de las buenas prácticas para el manejo de gases medicinales. Estará a cargo de un profesional químico farmacéutico o bioquímico farmacéutico.

Art. 4.- Se debe implementar un área de control y garantía de la calidad, la cual tendrá a su cargo el control de calidad de los gases que se distribuyen en el hospital, con esto se refiere a material de envase y empaque, para garantizar la identidad, pureza, eficacia e inocuidad de los productos de los cuales se abastece el hospital. Estará a cargo de un profesional químico farmacéutico o bioquímico farmacéutico.

Art. 5.- Contar con un área de almacenamiento, que sea la encargada del manejo de las existencias de materias primas e insumos, producto terminado y dispositivos médicos.

Art. 6.- Contemplar la existencia de un área de compras, la cual será la encargada de las operaciones de adquisición de gases medicinales.

Art. 7.- Se debe contar un área de mantenimiento encargada de la revisión, calibración de equipos y áreas de la planta industrial del hospital.

CAPÍTULO III

DEL PERSONAL

Art. 8.- En cualquier operación de manipulación de gases medicinales es necesario implementar programas de auditoría a intervalos frecuentes y necesarios por parte de personal calificado.

Art. 9.- Se deben establecer procedimientos escritos detallados que definan todas las operaciones realizadas por el personal que afecten a la calidad del producto. Estos procedimientos tendrán relación con el nivel de competencia, experiencia y entrenamiento del personal involucrado.

Art. 10.- Implementar un programa anual de capacitación para el personal encargado de la manipulación de gases medicinales en temas específicos relacionados con sus labores y con el sistema de calidad.

Art. 11.- Deberán existir programas de evaluación del desempeño para todos los niveles de la empresa.

Art. 12.- El personal obrero contratado como requisito mínimo deberá tener por lo menos un grado de instrucción mínima.

Art. 13.- El responsable de control y garantía de calidad, está encargado de las siguientes funciones:

- a) Aceptar o rechazar los insumos que llegan al hospital;
- b) Aceptar o rechazar los lotes de productos terminados;
- c) Analizar y determinar los criterios de aceptación o rechazo para los productos devueltos;
- d) Asegurar la aplicación de un procedimiento para el retiro del producto del hospital;
- e) Asegurar la realización de validaciones para los procedimientos analíticos y control de equipos; y,
- f) Asegurar que los procesos que lo requieran sean validados y que se realice la calibración de los equipos de control, datos que deben ser registrados y disponibles.

Art. 14.- Todo el personal de la empresa, debe tener vigente el certificado de salud, expedido por la autoridad competente. Este certificado deberá renovarse cada año.

Art. 15.- Al personal de planta deberá proveérsele de uniformes y equipos de protección personal de acuerdo con la actividad que realice.

Art. 16.- El acceso a áreas de distribución, el manejo de contenedores y tanques con líquidos criogénicos debe estar restringido solo a personal autorizado, con la debida protección.

CAPÍTULO IV

DEL ÁREA DE ALMACENAMIENTO

Art. 17.- Las áreas usadas en el almacenaje y distribución de gases medicinales, deben tener un adecuado diseño de tal forma que se garantice una ubicación ordenada de equipos y materiales, para prevenir mezclas entre ellos.

Art 18.- El área de almacenamiento de gases debe cumplir con las siguientes características: Excelente ventilación, piso nivelado, estar alejado de las fuentes de calor, contar con rotulación de seguridad.

CAPÍTULO V

DE LOS EQUIPOS

Art. 19.- Los equipos de medición y análisis críticos, deben tener un programa de mantenimiento y calibración o ajuste definido en intervalos apropiados para prevenir una posible contaminación que pueda alterar la seguridad, identidad, concentración, calidad y pureza de los gases medicinales.

Art. 20.- Es necesario garantizar que se introduzca el gas correcto, en el envase adecuado para lo cual no debe haber conexiones entre los conductos por los que circulan diferentes gases.

Art. 21.- Las válvulas de conexión previstas para los diferentes gases medicinales, constarán en una especificación técnica en el área de control de calidad, estando a disposición del personal que trabaje en dicha área.

Art. 22.- Antes de la instalación de las líneas de abastecimiento, se debe realizar pruebas hidrostáticas de tal forma que se asegure que las tuberías y conexiones soportarán la presión para la que fueron diseñadas.

Art. 23.- Para garantizar la estanqueidad de las tuberías se realizarán pruebas periódicas de hermeticidad en las líneas de abastecimiento.

Art. 24.- Los equipos defectuosos deben ser claramente etiquetados como defectuosos y, si es posible, deben ser retirados del área de fabricación y llenado o áreas del laboratorio para evitar su uso imprevisto.

CAPÍTULO VI

DE LA SEGURIDAD

Art. 25.- Manejar los cilindros dentro de las normas de seguridad, respetando código de colores con el fin de identificar el tipo de gas que contiene el recipiente.

Art. 26.- No use cilindros de gas medicinal en aplicaciones industriales, ni cilindros de gas industrial en aplicaciones medicinales.

Art. 27.- No use grasas ni aceites en las conexiones de la red de distribución, porque puede contaminar el gas dirigido a los pacientes, poniendo en peligro su vida.

Art. 28.- Los cilindros que no utilice, mantenerlos siempre con sello de seguridad puesto.

Art. 29.- Leer siempre la etiqueta del envase para verificar que esta contenga el gas requerido.

Art. 30.- Realizar una hoja de seguridad del producto para poder tener conocimiento de la última vez que hubo un cambio en el contenido de los cilindros.

Art. 31.- Todas las personas que manejen cilindros deben utilizar por lo menos el mínimo de equipo de protección personal. Este equipo consiste de:

- ❖ Guantes para proteger las manos contra rasguños o heridas.
- ❖ Gafas protectoras para los ojos contra daños asociados con la liberación de presiones.
- ❖ Zapatos de seguridad con punteras protectoras para los dedos, en caso de caída de los cilindros.

CAPÍTULO 3

3. GASES GENERADOS POR INCINERACIONES

3.1 Generalidades

La emanación de gases se ha convertido en uno de los problemas más importantes para el medio ambiente, generando contaminación atmosférica, lo cual ha producido un aumento muy significativo en los últimos años en el calentamiento global y, en el deterioro de la capa de ozono que nos protege principalmente de los rayos UV, muy perjudiciales para la salud humana.

En la actualidad, muchas organizaciones ayudan a controlar la emisión de gases ya sea mediante afiches, volantes y utilizando algunos medios de comunicación como radio y televisión, tratando de crear conciencia en las personas para así poder minimizar los

efectos que produce la emanación de gases hacia el medio ambiente y, tener un ecosistema libre de contaminación.

3.2 Incineraciones

La incineración es una combustión controlada, con emisión de calor en la cual los residuos patogénicos son convertidos en gases residuales y sólidos no combustibles, con el objetivo de reducir su volumen y peso, pudiéndose aprovechar la energía generada para obtener vapor, agua caliente y/o electricidad.

Se debe tener en cuenta que, a la combustión, que es de por sí un proceso complejo, se le debe sumar el hecho de que en la incineración aplicada a residuos, éste es precisamente el combustible, y que se trata de una mezcla heterogénea de sustancias con composiciones químicas diversas.[6]

Dioxinas y Furanos son partículas producidas por la quema de materiales que contienen cloro, con diferentes grados de cloración para poder reconocer unas de otras; son expulsadas al ambiente como gases, cenizas volátiles y cenizas sedimentadas.

Pueden viajar grandes distancias en el aire; siendo foco de contaminación para personas, alimentos, animales y la atmósfera.

Causan una gran variedad de problemas en la salud, incluyendo cáncer, daños al sistema inmunológico, problemas reproductivos y de desarrollo.

3.3 Tipos de residuos generados por incineraciones

Existen tres tipos de residuos que se generan por las incineraciones: residuos sólidos municipales, residuos industriales tóxicos y peligrosos y residuos biosanitarios. En este capítulo detallaremos principalmente los residuos biosanitarios (RBS).

Los RBS pueden ser infectocontagiosos o tóxicos y pueden producir paradójicamente serios problemas en la salud. Se crean por una amplia variedad de actividades sanitarias. Cada unidad del sistema de salud contribuye a estos residuos, pero los hospitales son los principales productores.

Los RBS son extremadamente heterogéneos y su composición química tanto como sus características de la combustión se determinan según su procedencia. Por ley, los residuos infectocontagiosos deben ser incinerados o destruidos; los no infecciosos pueden ser tratados siguiendo las recomendaciones de los residuos sólidos municipales.

La preocupación pública con el tratamiento de estos residuos se ha acentuado por la posibilidad de propagar el SIDA y otras enfermedades infecciosas en incineradoras.

Los dos métodos más utilizados para tratar los RBS infectocontagiosos son el autoclave (esterilización por vapor) y la incineración y el posterior enterramiento de las cenizas. La incineración, además de controlar eficazmente el carácter infectocontagioso, reduce el volumen.

Muchos componentes se queman fácilmente, pero los metales y los vidrios que aunque no se queman, no dificultan la combustión de los restantes residuos. Los restos corporales patológicos no soportan bien la combustión automantenida, precisando la aplicación de calor o combustible adicional para contrarrestar su exceso de humedad. Otra característica de los RBS es la cantidad de plásticos clorados (bolsas, envoltorios, jeringas y otros materiales de un solo uso, etc.); y de metales que tienen en su composición la presencia de cadmio, lo que incrementa notablemente las emisiones atmosféricas de metales y de las peligrosas dioxinas y furanos. [7]

3.4 Tipos de contaminantes generados durante el proceso de incineración

3.4.1 Metales pesados tóxicos

La combustión a altas temperaturas libera:

- ❖ Plomo
- ❖ Cadmio
- ❖ Arsénico
- ❖ Mercurio
- ❖ Cromo

3.4.2 Químicos tóxicos producto de la combustión incompleta

Los químicos quemados son liberados al medio ambiente en forma de gases peligrosos como emisiones fugitivas, los cuales contaminan y afectan el ambiente así como también la salud de las personas que se encuentran cerca del centro de emisión de gas generado por la incineración de residuos.

Durante el proceso de la quema de residuos sólidos, se han encontrado hasta 43 compuestos orgánicos semivolátiles en las cenizas y al menos 16 químicos orgánicos ver tabla 3.1

Compuesto	Efecto
Acetaldehído	Probable cancerígeno
Ácido acético	Toxicidad moderada
Acetona	Toxicidad moderada
Aldrín	Cáncer animal
Antraceno	Cáncer humano
Benceno	Cáncer humano
Benzoantraceno	Cáncer animal
Benzopireno	Cáncer animal
Bencilcloro	Alta toxicidad
Butano	Toxicidad moderada
Cloroacetofenona	Alta toxicidad
Clorobifenil	Arma química
Criseno	Cáncer animal
Ciclohexano	Cáncer animal
Ciclopentano	Toxicidad moderada
Ciclopropano	Toxicidad moderada
D.D.T	Toxicidad moderada
Dibenzoantraceno	Cáncer animal
Dibenzopireno	Cáncer animal
Dieldrin	Cáncer animal
Disobutilftalato	Cáncer animal
Etileno	Muy toxico para aves
Formaldehido	Toxicidad moderada
Heptano	Cáncer animal
Hexacloroetano	Toxicidad moderada
Hexacloronaftaleno	Muy tóxico
Indeno 1, 2, 3-pireno	Muy tóxico
Metilantraceno	Cáncer animal
Metilciclohexano	Neoplasia animal
Bifenil	Toxicidad moderada
Policlorinado	Cáncer animal
Propanol	Cáncer animal
Pireno	Cáncer animal
P-toluedino	Cáncer animal

TABLA 3.1 Efectos de los compuestos químicos orgánicos que se liberan durante la incineración de la basura. (Fuente: Greenpeace (1996))

3.4.3 Nuevos contaminantes químicos

Al incinerar los desechos, los residuos parcialmente quemados se combinan para formar, entre otros, dioxinas y furanos, compuestos químicos ampliamente reconocidos por ser de los más tóxicos creados por los seres humanos.

3.5 Clasificación de los gases generados por incineraciones

3.5.1 Polvo.- Es el término general que designa las partículas sólidas finamente divididas, de dimensiones y procedencia diversas. Es emitido a la atmósfera por elementos naturales, procesos mecánicos o industriales, transporte de materiales y demoliciones. [8]

3.5.2 Emanación.- Son partículas producidas por la condensación de sólidos.

3.5.3 Neblina.- Son gotas producidas por la condensación de líquidos.

3.5.4 Humo.- Son partículas de carbón menores a 0.1 micras.

3.5.5 Vapor.- Es una forma gaseosa de sustancias líquidas o sólidas al ser sometidas a una variación de presión o temperatura.

3.6 Riesgos debido a la contaminación por incineración

En la actualidad son muchos los riesgos debidos a las emisiones de diferentes sustancias tóxicas a la atmósfera, la producción de cenizas y otros residuos, generan grandes impactos en el ambiente y en la salud de las personas.

Existe una idea equivocada de que las cosas que se desaparecen cuando se queman. En realidad, la materia no se puede destruir, únicamente se transforma.

Todos los tipos de incineradores liberan contaminantes a la atmósfera a través de los gases, cenizas y otros residuos. Las dioxinas son el contaminante más conocido asociado a las incineraciones. Causan una gran variedad de problemas en la salud, incluyendo:

- ❖ Lesiones cardiacas e incrementos en la presión sanguínea.

- ❖ Dolor abdominal, cólicos, náuseas y gastritis.
- ❖ Edema pulmonar, neumonitis, cáncer al pulmón y afectación de la función pulmonar.
- ❖ Diferentes alteraciones de la piel.
- ❖ Anemia.
- ❖ Muerte por consumo o inhalación de grandes cantidades de los contaminantes.

Otro de los principales contaminantes que generan los incineradores es el mercurio que es una poderosa neurotoxina que deteriora las funciones motoras, sensoriales y cognoscitivas.

3.7 Normas para minimizar la contaminación por incineración

CAPITULO I

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Art. 1.- Este reglamento establece los lineamientos generales para regular y minimizar la emanación de gases generados por incineraciones.

Servirá de instrumento técnico legal para los hospitales; para la aplicación de este reglamento se establece como prioridad, al paciente, a los familiares e incluso al personal médico.

CAPITULO II

DE LA ORGANIZACIÓN

Art. 2.- Toda hospital deberá contar con un área encargada de la coordinación, mediante la cual se asigna y determina al personal obligaciones con el fin de obtener un correcto manejo de los gases generados por incineración velando siempre por la salud de la comunidad.

Art. 3.- Ésta tendrá a su cargo, la coordinación de todas las actividades inherentes a el manejo e identificación de los gases generados por la incineración de residuos biosanitarios. Estará a cargo de un profesional químico farmacéutico o bioquímico farmacéutico.

Art. 4.- Los hospitales deberán disponer de un régimen estricto de revisión y control de la emanación de los gases generados por incineración. La cual será la encargada de vigilar que las normativas se cumplan.

CAPÍTULO III

DEL PERSONAL

Art. 5.- Al personal de planta deberá proveérsele de uniformes y equipos de protección personal de acuerdo con la actividad que realice.

Art. 6.- El personal obrero contratado como requisito mínimo deberá tener por lo menos un grado de instrucción mínima.

CAPITULO IV

DE LOS EQUIPOS

Art. 7.- Las fuentes fijas no significativas podrán ser requeridas, por parte de la Entidad Ambiental de Control, de efectuar evaluaciones adicionales de sus emisiones, en el caso de que estas emisiones excedan o comprometan las concentraciones máximas permitidas, a nivel del suelo, de contaminantes del aire. Estas últimas concentraciones de contaminantes en el aire ambiente se encuentran definidas en la norma correspondiente a calidad de aire.

Art. 8.- Las chimeneas y ductos de fuentes fijas deberán diseñarse de manera que se optimice la dispersión del contaminante existente acorde a las normas. La altura de la misma se determinará mediante metodologías aprobadas por esta Secretaría de Estado, siendo la altura equivalente mínima nunca menor de 15 metros.

CAPÍTULO V

DE LA SEGURIDAD

Art. 9.- Se prohíbe quemar residuos sólidos y líquidos, o cualquier otro material combustible, a cielo abierto, con las siguientes excepciones:

Cuando se trata de prevenir la propagación del fuego que no pueda ser atacado de otro modo, mediante procedimientos aplicados por los cuerpos especializados en control de incendios.

Por razones de protección de la salud pública, bajo la supervisión de la Secretaría de Estado de Salud Pública y Asistencia Social (SESPAS).

Art. 10.- Se prohíbe el empleo de la técnica de dilución o dispersión, como método primario o único de control, para reducir las concentraciones de partículas y gases contaminantes.

Art. 11.- En casos de emisiones accidentales por encima de los niveles máximos establecidos en esta Norma y que ocasionen una situación de emergencia, los responsables de la actividad lo notificarán a esta Secretaría de Estado y se activarán los planes de contingencia correspondientes.

Art. 12.- Se requiere de un manejo técnico apropiado, para que la eliminación de gases generados por incineración no genere impactos negativos en el medio ambiente.

Art. 13.- Que las sustancias y materiales producidos por el hospital pueden ser procesados térmicamente, por lo que la incineración es una técnica apropiada para la eliminación de dichas sustancias.

Art. 14.- Que la incineración reduce considerablemente el volumen y la peligrosidad de dichas sustancias y materiales, siempre y cuando ésta se realice en instalaciones apropiadas para ello, debiendo considerar el tratamiento de las emisiones atmosféricas de compuestos tóxicos y, en algunos casos, cancerígenos.

Art. 15.- Que los contaminantes regulados en esta norma de emisión son de alta toxicidad, por lo que sus límites han sido establecidos sin tomar en consideración las capacidades de un medio ambiente en particular, sino que se ha regulado sobre la base de minimizar el riesgo en cualquier parte del territorio de la República. De igual forma se ha regulado la contaminación por estas sustancias en el ámbito internacional, como ser la Unión Europea y los Estados Unidos de Norteamérica.

CAPÍTULO VI

DE LOS NIVELES PERMITIDOS.

Art. 16.- Los límites máximos permitidos para las instalaciones de incineración. Se muestra en la siguiente tabla:

Contaminante	Valor límite de emisión (mg/Nm³)
Material particulado (MP)	30
Dióxido de azufre (SO ₄)	50
Óxidos de nitrógeno (NO _x)	300
Carbono orgánico total (COT)	20
Monóxido de carbono (CO)	50
Cadmio y sus compuestos, indicado como metal (Cd)	0.1
Mercurio y sus compuestos, indicado como metal (Hg)	0.1
Berilio y sus compuestos, indicado como metal (Be)	0.1
Plomo (Pb) + Zinc (Zn) y sus compuestos, indicado como metal, suma total	1
Arsénico (As) + Cobalto (Co) + Níquel (Ni) + Selenio (Se) + Telurio (Te) y sus compuestos indicado como elemento , suma total	1
Antimonio (Sb) + Cromo (Cr) + Manganeso (Mn) + Vanadio (V)	5
Compuestos inorgánicos clorados gaseosos indicados como ácido clorhídrico (HCl)	20
Compuestos inorgánicos fluorados gaseosos indicados como ácido fluorhídrico (HF)	2
Benceno (C ₆ H ₆)	5
Dioxinas y furanos	0.2 ng/Nm ³

TABLA 3.2 Límites máximos de químicos permitidos en las instalaciones dedicadas a la Incineración.

CAPÍTULO 4

4. MANEJO DE RESIDUOS HOSPITALARIOS

4.1 Generalidades

Los problemas relacionados al manejo de residuos hospitalarios es un tema alarmante y de preocupación pública y nacional, puesto que la inadecuada recolección, transporte, y distribución final puede provocar daños físicos e infecciones graves al personal, que tiene contacto directo con los desechos.

4.2 Conceptos básicos

4.2.1 Tipos de residuos

❖ Residuos bioinfecciosos

Estos incluyen la mayoría de desechos originados al realizar alguna prueba destinada a la elaboración de un diagnóstico médico , los cuales se supone contienen patógenos (virus, bacterias, parásitos u hongos), en cantidades considerablemente nocivas, que pueda causar enfermedades a personas con bajas defensas; esto incluye la sangre o fluidos corporales, partes humanas (tejidos, órganos o secciones del cuerpo), bandas de heridas infectadas o quirúrgicas que contengan sangre aún cuando se haya secado, en éste sentido sala de operaciones es un amplio generador de residuos considerados como infecciosos por estar saturados de sangre, residuos generados por pacientes sometidos a hemodiálisis (tubos y filtros) ,materiales biológicos como los que resultan después de realizar cultivos. [9]

❖ **Residuos Corto-Punzante**

Los cuales pueden causar heridas (agujas, escalpelos, cuchillos, bisturíes); incluso cuando estas no hayan sido utilizadas, pero si separadas de su empaque original. [9]

❖ **Residuos farmacéuticos y químicos**

Los Residuos químicos son los que resultan luego de desinfectar, limpiar y operar los equipos médicos y las áreas quirúrgicas de un hospital, ciertas sustancias que sirven para tratar o diagnosticar a los pacientes, tales como los químicos genotóxicos usados para pacientes con cáncer; aceites usados para operar calderas, así como también reactivos de laboratorio.

Productos farmacéuticos considerados desechos, los cuales bajo ninguna circunstancia deben utilizarse entre estos tenemos:

- ❖ Todos los medicamentos caducados
- ❖ Todos los jarabes o gotas para ojos en recipientes no sellados (aunque no hayan caducado).

- ❖ Todos los fármacos que se echaron a perder por falta de refrigeración (por ejemplo: insulina, hormonas y vacunas). [9]

- ❖ **Residuos sólidos generales**

Representan la mayoría de desechos encontrados en los centros de salud y son similares a los desechos encontrados en la mayoría de instituciones, restaurantes y viviendas, tales como papeles, desechos orgánicos, envases, entre otros.

Estos no representan ninguna peligrosidad, también son tomados en cuenta en esta clasificación los desechos biodegradables y los reciclables. [9]

4.3 Manejo de Residuos

Esta es una ardua tarea, puesto que para lograr su éxito se requiere de la colaboración conjunta de todos los que laboran en el hospital o centro de salud.

Se conoce de algunas normativas para el correcto reciclaje en los centros hospitalarios, pero muchos hospitales no la cumplen; estas están basadas en la aplicación de algunos procedimientos prácticos tales como: La utilización de fundas de colores, las cuales se clasifican según el tipo de desecho que contiene la misma, los colores a utilizar son el negro, rojo, amarillo, y gris; así como también cajas herméticas, a continuación detallamos la manera de utilizarlas:

Color de bolsa	Tipo de residuo
Bolsa Roja	Residuos Bioinfecciosos
Bolsa Roja y caja hermética	Residuos Punzocortantes
Bolsa Negra o Gris	Residuos Normales
Bolsa Amarilla	Residuos Radioactivos

TABLA 4. 1 Colores para bolsas de almacenamiento.

4.3.1 Residuos bioinfecciosos

Bolsa Roja, para desechos bioinfecciosos (guantes, gasas, papel contaminado), ropa contaminada con fluidos corporales tales como sangre, saliva, pus, los cuales son portadores de agentes patógenos causantes de enfermedades.



Figura 1.- Recipiente para residuos .bioinfecciosos. [9]

En el caso de residuos patológicos (tales como partes humanas, fetos humanos o cadáveres de animales.), son tratados aplicando los procesos de sepultamiento o incineración, siendo éste un método para reducir a cenizas cierto tipo de desechos.

Este tipo de residuos deben ser tratados por compañías encargadas y especializadas en residuos considerados peligrosos, como por ejemplo en nuestro país GADERE S.A.

4.3.2 Residuos corto-punzantes

Cajas herméticas para desechos corto-punzantes tales como:

- ❖ Agujas
- ❖ Hojas de Bisturí
- ❖ Lancetas

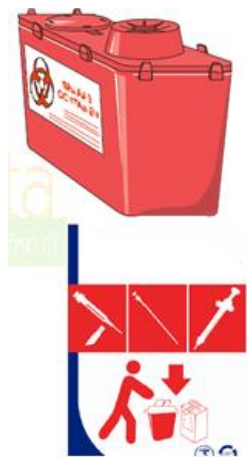


Figura 2.- Recipiente para residuos corto-punzantes. [9]

También suelen ser sometidas al proceso de incineración.

4.3.3 Residuos Normales

Bolsa Negra, para residuos comunes, tales como papel, plástico, restos de alimentos, desechos de limpieza y todo aquello que no represente un riesgo para la salud.



Figura 3.- Recipiente para residuos comunes. [9]

Estos son llevados al relleno sanitario que no es más que una instalación destinada a la disposición sanitaria y ambientalmente segura de los residuos sólidos en la superficie o bajo tierra

4.3.4 Residuos farmacéuticos y químicos

Los siguientes artículos deberán eliminarse con método especiales:

- ❖ Los **fármacos controlados** pueden ser eliminados mediante encapsulación, inertización o incineración.
- ❖ Los **medicamentos anti-infecciosos** no deberán desecharse sin haberlos tratado previamente. En general son inestables y es mejor incinerarlos, y si esto

no es posible, deberán ser encapsulados o inertizados. Los medicamentos anti-infecciosos líquidos pueden diluirse en agua, y después de dos semanas puede arrojarse la mezcla al alcantarillado.

- ❖ Los **medicamentos antineoplásicos**, llamados anteriormente citotóxicos o anticancerosos, se usan en el tratamiento de quimioterapia, su descarga en el ambiente puede tener efectos muy graves, como la interferencia con los procesos reproductivos de diversas formas de vida. Por consiguiente, su eliminación debe realizarse con suma atención.

Los antineoplásicos deberán separarse de otros fármacos y guardarse en recipientes de paredes rígidas claramente marcados. Idealmente deberán envasarse siguiendo estrictas medidas de seguridad y devolverse al proveedor para su eliminación.

Si esto no fuese posible deberán destruirse en un incinerador. Nunca deberán arrojarse medicamentos ni

desechos antineoplásicos en un vertedero sin encapsular o inertizar. [10]

Los fármacos se deberán clasificar por la forma farmacéutica en:

- ❖ Sólidos, semisólidos y polvos.- Se eliminan por medio de los procesos de inertización, encapsulación o incineración. [10]
- ❖ Líquidos como soluciones, jarabes, vitaminas líquidas etc; los mismos que pueden eliminarse en sistema de alcantarillado o incineración a altas temperaturas. [10]
- ❖ Ampollas; se eliminan mediante su trituración sobre una superficie impermeable dura (por ejemplo, hormigón) o en un recipiente metálico utilizando un bloque grueso de madera o un martillo, y el líquido se lo puede verter en el alcantarillado, Las ampollas no deberán quemarse ni incinerarse porque estallan, con

posibles lesiones para los operadores y daños a la caldera o el incinerador. [10]

- ❖ Recipientes en aerosol, tales como inhaladores, cuyo proceso de eliminación es mediante vertedero o encapsulación, los inhaladores no deben quemarse ni incinerarse, ya que pueden estallar a altas temperaturas, con posibles lesiones a los operadores y/o daño a la caldera o el incinerador.

Encapsulación es la inmovilización de los productos fármacos e inertización se lo puede definir como el proceso de la separación de materiales del envasado.

Entre los residuos químicos se encuentran los desinfectantes que en general no tienen una fecha de caducidad y puede descargarse al alcantarillado bajo la supervisión de un farmacéutico. [10]

4.4 Riesgos debidos al mal manejo de los residuos hospitalarios.

Existen riegos generados como consecuencia del mal manejo de los desechos hospitalarios, tales como el contagio de VIH y, hepatitis, según las estadísticas no existe un alto índice de

personas infectadas, su afectación depende de las características microbiológicas, y su tratamiento depende mucho de su caracterización esto es, elemento sólido, líquido o químicos farmacéuticos.[11]

4.4.1 Riesgos microbiológicos de los desechos hospitalarios.

Está demostrado que la basura doméstica tiene un mayor contenido de bacterias, patógenas para el hombre, los cuales están dadas por heces de animales, alimentos en proceso de putrefacción y pañales desechables usados, además que también se encuentra virus de hepatitis en los desechos teñidos de sangre que se encuentran en la basura domiciliaria, así como también elementos corto-punzantes, infectados con virus [11].

4.4.2 Riesgos de desechos de sangre a través del alcantarillado.

Tampoco es posible afirmar que existe riesgo de contagio de infecciones por esta causa. Ello se explica porque la carga microbiológica aportada por los hospitales es despreciable comparada con la comunitaria, por el efecto de dilución que sufre al ingresar al sistema, por el tratamiento de las aguas

servidas además nunca se ha descrito un caso de contagio de enfermedades transmisibles por sangre por exposición ocupacional al desagüe. [11]

4.4.3 Riesgos debido a accidentes con elementos cortopunzantes.

Existe evidencia suficiente de que los pinchazos con agujas hipodérmicas con sangre contaminada pueden transmitir la infección por VIH, hepatitis C y B. Según investigaciones se ha estimado que el riesgo de adquirir VIH por un accidente que tenga lugar fuera del contexto de los establecimientos de salud, trabajadores del rubro de los desechos, y comunidades despreciable (un 0,003% a 0,01%) de los casos podrían deberse a esta causa en USA.

En cuanto a hepatitis B, a partir de los datos aportados por la Environmental Protection Agency, el riesgo estimado para USA de adquirir la enfermedad entre los trabajadores de desechos a través de un accidente con agujas hipodérmicas contaminadas sería aún menor, representando en promedio sólo un 0,0025% del total de casos del país (1 de cada 40.000). [11]

4.4.4 Riesgos de desechos químicos y farmacéuticos.

Estas sustancias están normalmente presentes en pequeñas cantidades en los desechos hospitalarios, y ocasionalmente en volúmenes mayores, cuando se eliminan fármacos que han expirado o han sido dados de baja por alguna otra causa. Sus riesgos potenciales son tan diversos como los desechos mismos, y comprenden intoxicaciones, efectos corrosivos, quemaduras. [11]

4.5 Especificaciones técnicas para el almacenamiento apropiado de residuos hospitalarios.

Las características físicas (espesor, forma, color), que deben tener los recipientes destinados al almacenamiento de residuos sólidos comunes en centros de salud; así como también una descripción del área donde deben estar almacenados se muestran en la siguiente tabla:

ITEM	Almacenamiento primario	Almacenamiento intermedio	Almacenamiento central
Capacidad	Variable de acuerdo al área de generación, con capacidad mínima de 30 lts.	No menor de 130 lts, ni mayor de 160 lts.	Contenedores o recipientes no menores de 130, ni mayor de 160 litros.
Material	Polietileno de alta densidad sin costuras.	Polietileno de alta densidad sin costuras.	Polietileno de alta densidad sin costuras.
Espesor	No menor a 2 mm.	No menor a 7.5 mm.	No menor a 7.5 mm.
Forma	Tronco cónico invertido	Tronco cónico invertido.	Tronco cónico invertido
Color	De preferencia claro	De preferencia claro	De preferencia claro
Requerimientos	Con tapa en forma de embudo invertido, resistente a las perforaciones, y filtraciones, material que prevenga el crecimiento bacteriano, con mecanismo que imposibilite el derrame de su contenido para el mejor control de riesgos sanitarios, lavable.	Con tapa removible, con ruedas de jebe o estable. Lavable, resistente a las perforaciones, filtraciones y sustancias corrosivas, material que previene el crecimiento bacteriano, con mecanismo que imposibilite el derrame de su contenido para el mejor control de riesgos sanitarios, lavable. Altura no mayor a 110 cm.	Con tapa removible, con ruedas de jebe o estable. Lavable, resistente a las perforaciones, filtraciones y sustancias corrosivas, material que previene el crecimiento bacteriano, con mecanismo que imposibilite el derrame de su contenido para el mejor control de riesgos sanitarios, lavable. Altura no mayor a 110 cm.

TABLA 4.2 Norma técnica: procedimientos para el manejo de residuos sólidos hospitalarios (Fuente: Ministerio de Salud del Perú 2004). [12]

4.5.1 Recipientes rígidos para residuos corto-punzantes

Las características físicas que deben tener los recipientes destinados al almacenamiento de residuos corto-punzantes en centros hospitalarios se muestran en la siguiente tabla:

ÍTEM	Características
Capacidad	No menor a 2,0 lts.
Material	Rígido, impermeable, resistente al traspaso por material punzo cortante, fracturas y pérdidas del contenido al caer.
Forma	Variable.
Rótulo	"Residuo Corto-punzante" Límite de llenado Símbolo de Bioseguridad
Requerimientos	Con tapa de cierre hermético para evitar derrames, con abertura a manera de alcancía, que impida introducir las manos.

TABLA 4.3 Norma técnica: procedimientos para el manejo de residuos sólidos hospitalarios (Fuente: Ministerio de Salud del Perú 2004). [12]

4.5.2 Bolsas para revestimiento

Los colores de las bolsas de almacenamiento que comúnmente son usados para caracterizar el tipo de residuo hospitalario, el mismo que ayudan a un correcto reciclaje, y mejor tratamiento; se muestran en la siguiente tabla:

ITEM	Almacenamiento primario	Almacenamiento intermedio	Almacenamiento central
Capacidad	20% mayor al recipiente seleccionado.	20% mayor al recipiente seleccionado.	20% mayor al recipiente seleccionado.
Material	Polietileno	Polietileno	Polietileno
Espesor	2ml (1ml=1/1000pulgadas)	3ml	3ml
Color	Común: Bolsa Negra Bioinfecciosos: Bolsa Roja	Común: Bolsa Negra. Bioinfecciosos: Bolsa Roja	Común: Bolsa Negra Bioinfecciosos: Bolsa Roja
Resistencia	Resistente a la carga a transportar	Resistente a la carga a transportar	Resistente a la carga a transportar

TABLA 4. 4 Norma técnica: procedimientos para el manejo de residuos sólidos hospitalarios (Fuente: Ministerio de Salud del Perú 2004). [12]

4.6 Normas nacionales existentes

En la actualidad existe una normativa, para el tratamiento y disposición de los desechos hospitalarios, esta es información tomada del libro 6 Anexo VI de la República del Ecuador. Que se muestra en el anexo 4

4.7 Propuesta para la creación de normas nacionales actualizadas

CAPITULO I

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Art. 1.- Este reglamento establece los lineamientos generales para el tratamiento y disposición de los desechos hospitalarios.

Servirá de instrumento técnico legal para los hospitales; para la aplicación de este reglamento se establece como prioridad, al paciente, a los familiares e incluso al personal médico.

CAPITULO II

DE LA ORGANIZACIÓN

Art. 2.- Los hospitales deben tener un reglamento interno en el que consten, todas las normativas, y al cual se rija todo el personal,

de esta manera se garantiza su cumplimiento o sanción en caso de no cumplir.

Art. 3.- Crear una entidad gubernamental que se encargue de regular a las empresas encargadas del manejo de desechos hospitalarios y que haga cumplir las normativas existentes.

CAPITULO III

DEL PERSONAL

Art. 4.- Capacitar al personal médico, auxiliares, personal de laboratorio y al personal de limpieza para la correcta recolección y posterior reciclaje de los residuos hospitalarios distinguiendo su trato entre los desechos: sólidos, corto-punzantes, líquidos, etc.

Art. 5.- Concientizar a los pacientes, familiares y visitantes de los centros hospitalarios, sobre el uso adecuado de los recipientes destinados para depositar temporalmente los desechos.

Art. 6.- Todo el personal debe tener conocimientos de los pasos a seguir luego de un accidente con riesgo biológico.

Art. 7.- El personal que manipula los residuos debe encontrarse en perfecto estado de salud, y no presentar ninguna herida.

Art. 8.- El personal que manipula los residuos no puede ingerir alimentos, ni fumar durante sus actividades.

CAPITULO IV

DE INDUMENTARIAS Y EQUIPOS

Art. 9.- El hospital debe preparar a los trabajadores de la salud con:

- ❖ Guantes impermeables afelpados en su inferior para protección.
- ❖ Mamelucos de material resistente.
- ❖ Gorros protectores de cabeza.
- ❖ Recipientes.
- ❖ Fundas.
- ❖ Embalajes.
- ❖ Uso de colores y símbolos.

Art. 10.- Toda instalación, equipo o contenedor, o cualquiera de sus partes, que haya estado en contacto directo con residuos peligrosos, deberá ser manejado como tal y no podrá ser destinado a otro uso sin que haya sido previamente descontaminado.

CAPITULO V

DE LA SEGURIDAD

Art. 11.- Sólo se podrán mezclar o poner en contacto entre sí residuos peligrosos cuando sean de naturaleza similar o compatible.

Art. 12.- Los residuos peligrosos deberán identificarse y etiquetarse de acuerdo a la clasificación y tipo de riesgo.

Art. 13.- El período de almacenamiento de los residuos peligrosos no podrá exceder de 6 meses. Sin embargo, en casos justificados, se podrá solicitar a la Autoridad Sanitaria, una extensión de dicho período hasta por un lapso igual, para lo cual se deberá presentar un informe técnico.

Art. 14.- No introducir las manos en una bolsa con residuos hospitalarios.

Art. 15.- No vaciar el contenido de una bolsa con residuos, en el interior de otra bolsa.

Art. 16.- No comprimir las bolsas de residuos con el pie o con la mano.

Art. 17.- No acercarse las bolsas al cuerpo

Art. 18.- No tirar o lanzar las bolsas con residuos o sus recipientes, es decir las bolsas y sus recipientes deben ser retirados de manera segura.

Art. 19.- No dejar temporalmente las bolsas y los recipientes en lugares de paso, para ello están los depósitos temporales.

Art. 20.- No apilar las bolsas hasta alturas considerables, de tal forma que se evite que las bolsas se rompan al caer.

Art. 21.- Lavarse las manos luego de manipular los residuos hospitalarios

CAPÍTULO 5

5. RUIDO

5.1 Generalidades

El ruido es un problema que en la actualidad no se le da la importancia que merece, siendo este uno de los riesgos que se presentan frecuentemente en todos los lugares de trabajo.

Para el análisis de un problema de ruido en el trabajo primero se debe identificar la fuente de ruido. Para ello, las principales fuentes de información son los trabajadores o empleados.

Seguidamente se debería determinar los aspectos qué hacen que un ruido sea considerado molesto sea esto su alto nivel o el tiempo prolongado a la exposición de cierto sonido o ruido. En algunas ocasiones, el problema se limita a la existencia de niveles de

presión sonora excesivamente elevados, por lo que la medición del nivel de ruido continuo equivalente podría ser suficiente; para determinar la fuente del problema y, así poder tomar los correctivos necesarios para tratar de evitar o disminuir dichas molestias acústicas.

5.2 Conceptos básicos

5.2.1 Sonido es una variación producida sobre la presión atmosférica del aire que puede ser percibida por el oído humano, se propaga periódicamente en un medio elástico (aire o cualquier otro gas, líquido y sólido). [13]

5.2.2 Umbral de audición es el nivel de presión sonora correspondiente al umbral de intensidad. Éste umbral depende mucho de la frecuencia, debido a que las distintas partes del oído no son igualmente eficientes para conducir la energía sonora en todas las frecuencias.[13]

5.2.3 Velocidad del sonido en un medio particular se define como el producto de la frecuencia y la longitud de onda $c = f \cdot \lambda$ [14].

- 5.2.4 Contaminación sónica** se llama contaminación sónica o acústica al exceso de sonido que altera las condiciones normales del ambiente en una determinada zona alterando las condiciones normales del ambiente. [15]
- 5.2.5 Exposición al ruido** es la dosis de energía acústica recibida durante un lapso de tiempo. [15]
- 5.2.6 Fuente emisora** es toda actividad, proceso, operación o dispositivo que genere o pueda generar emisiones de ruido hacia la comunidad. [15]
- 5.2.7 Intensidad acústica** es la velocidad de propagación de la energía acústica cuando atraviesa una unidad de superficie.[15]
- 5.2.8 Potencia acústica** es la energía acústica total emitida desde una fuente por unidad de tiempo y se mide en Watts/m². [15]

5.3 Tipos de ruido en el ambiente laboral

- ❖ **Ruido aéreo** es el ruido emitido por una fuente de ruido directamente hacia el aire, el cual pasa a ser el medio principal de propagación hacia el receptor.
- ❖ **Ruido aleatorio** es aquel cuya magnitud no puede predecirse con precisión en un momento determinado.
- ❖ **Ruido ambiental** es el ruido envolvente asociado con un ambiente determinado en un momento específico compuesto habitualmente del sonido de muchas fuentes en muchas direcciones próximas o lejanas.
- ❖ **Ruido blanco** es un sonido cuya densidad de potencia espectral es necesariamente independiente de la frecuencia.
- ❖ **Ruido de fondo** es el ruido total de todas las fuentes distintas al sonido de interés.
- ❖ **Ruido de impacto** es el ruido originado por golpes o vibraciones sobre una estructura sólida como medio principal de propagación y luego emitida hacia el aire por esta.

- ❖ **Ruido ocasional** es aquel ruido que genera una fuente emisora de ruido distinta de aquella que se va a medir y que no es habitual en el ruido de fondo.
- ❖ **Ruido rosa** es el ruido que tiene un espectro continuo de frecuencia y una potencia constante dentro de una anchura de banda proporcional a la frecuencia central de la banda.

5.4 Fuentes de ruido

- 5.4.1 **Fuente puntual** si las dimensiones de una fuente de ruido son pequeñas comparadas con la distancia del oyente, entonces se llama fuente puntual.

La energía se propaga de forma esférica, por lo que el nivel de presión del sonido es el mismo en todos los puntos que se encuentran a la misma distancia de la fuente y disminuyen en 6 dB al doblar la distancia esto se mantiene así hasta que el efecto del suelo y al atenuación del aire influyen de forma notoria en el nivel. [16]

5.4.2 Fuente lineal si una fuente de ruido es estrecha en una dirección y larga en la otra comparada con la distancia al oyente, ésta es llamada fuente lineal.

El nivel de sonido se propaga cilíndricamente, por lo que el nivel de presión sonora es el mismo en todos los puntos a la misma distancia de la línea y disminuye en 3 dB al doblar la distancia. Esto se mantiene así hasta que el efecto del terreno y la atenuación del aire influyen de forma notoria al nivel. [16]

5.5 Niveles permitidos de ruido

A continuación se detalla los niveles de ruido permitidos en diferentes ambientes; como también los efectos causados en las personas ver tabla 5.1

Ambiente	Efectos en la salud	L _{Aeq} (dB)	Tiempo (h)	L _A máx. (dB)
Exterior habitable	Molestias graves, día y noche	55	16	-
	Molestias moderadas, día y atardecer	50	16	-
Interior de viviendas	Interferencia en la comunicación verbal, día y noche	35	16	-
Dormitorios	Perturbación del sueño, noche	30	8	45
Fuera de los dormitorios	Perturbación del sueño, ventana abierta	45	8	60
Aulas de escolar y preescolar interior	Interferencia en la comunicación	35	Durante la clase	-
Dormitorios de preescolar, interior	Perturbación del sueño	30	Horas de descanso	45
Escolar, terrenos de juego	Molestias (fuentes externas)	55	Durante el juego	-
Salas de hospitales	Perturbación del sueño, día y noche	30	16	-
Zonas industriales, comerciales y de tráfico interior y exterior	Daños al oído	70	24	110
Ceremonias festivas y actividades recreativas	Daños al oído (asistentes habituales: < 5 veces/año)	100	4	110
Altavoces, interior y exterior	Daños al oído	85	1	110
Música a través de cascos auriculares	Daños al oído (valores en campo libre)	85	1	110
Sonidos impulsivos de juguetes, fuegos artificiales y armas de fuego	Daños al oído (adultos)	-	-	140

TABLA 5.1 Valores guía de la Organización Mundial de la Salud para el ruido urbano en ambientes específicos. Fuente: Organización Mundial de la Salud, *Guías para el ruido urbano*, 1999, Ginebra.

5.6 Efectos del ruido en las personas

El ruido es uno de los responsables de perturbar algunas de las actividades fundamentales para el ser humano como conciliar el sueño, trabajar y estudiar. Éste, además de generar esfuerzo y fatiga en las personas, puede llegar a producir sordera temporal o permanente; también psicológicamente tiene efectos adversos, ya que ayuda a disminuir la productividad y eficiencia en la realización de las actividades y aumenta la probabilidad de cometer errores debido a la distracción.

Debe advertirse que la ausencia de ruido también afecta a la persona a nivel mental, es por eso que el organismo necesita cierta cantidad de ruido para mantenerse sano. [17]

Valor (dB)	Efectos
>30	Dificultad para conciliar el sueño
>45	Dificultad en la comunicación verbal
>50	Probable interrupción del sueño
>55	Malestar moderado
>65	Malestar fuerte
>70	Comunicación verbal extremadamente difícil
>75	Pérdida del oído a largo plazo
>110-140	Perdida del oído a corto plazo

TABLA 5.2 Efectos de los niveles de ruido

5.7 Normas nacionales existentes

A continuación se presenta el reglamento que está vigente en el país, el mismo que se ha transcrito tal y como consta en la sección anexos.

5.8 Propuesta para la creación de normas nacionales actualizadas

CAPÍTULO I

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Art. 1.- Este reglamento establece los lineamientos generales para regular y estandarizar los niveles permitidos de ruido en los hospitales del país.

Servirá de instrumento técnico legal para los hospitales; para la aplicación de este reglamento se establece como prioridad, al paciente, a los familiares e incluso al personal médico.

CAPÍTULO II

DE LA ORGANIZACIÓN

Art. 2.- Los hospitales deberán disponer de un departamento técnico, mediante el cual a partir de un trabajo coordinado se asigna

y determina al personal obligaciones con el fin de, obtener y mantener los niveles correspondientes de ruido en cada área del hospital.

Art. 3.- La Dirección Técnica tendrá a su cargo la coordinación de todas las actividades inherentes a la seguridad de las personas; durante la exposición al ruido que se genere dentro del hospital.

CAPÍTULO III

DEL PERSONAL

Art. 4.- La formación y la información en materia de contaminación acústica (ruido) son instrumentos de prevención al servicio de los ciudadanos que deben contribuir a reducir las emisiones contaminantes.

Art. 5.- Dar charlas de concientización a todos los empleados y hacerles saber cuan perjudicial puede ser el ruido para la salud e inclusive para la recuperación de un paciente.

Art. 6.- El adiestramiento del personal nuevo que ingrese al hospital, corresponderá a los responsables del departamento técnico y deberá ser específico de acuerdo al área de trabajo donde vayan a

laborar. Se realizará mediante programas escritos y aprobados por los responsables de cada área, revisando periódicamente la efectividad del mismo y verificando su cumplimiento.

Art. 7.- El personal que trabaja en áreas de, donde el ruido sea mayor que el nivel permitido, deberán someterse a controles médicos periódicos para evitar posibles daños o lesiones en su salud. La frecuencia de dichos controles, será establecida por escrito y su ejecución estará a cargo del hospital.

Art. 8.- Al personal de planta deberá proveérsele de uniformes y equipos de protección personal de acuerdo con la actividad que realice.

Art. 9.- El acceso a áreas con alto nivel de ruido debe estar restringido solo a personal autorizado, aislado de los pacientes y con la debida protección.

CAPÍTULO IV

DE LOS LOCALES

Art. 10.- Construir o implementar áreas que sean aisladas acústicamente, ya sea salas de recuperación, quirófanos, etc.

Art. 11.- Las áreas donde el ruido exceda los niveles permitidos como las plantas eléctricas; deberán colocarse avisos donde se prohíba el paso a personas particulares y solo pueda ingresar el personal autorizado.

Art. 12.- Hacer un estudio detallado del ruido producido en cada área del hospital para así poder fijar los niveles máximos y mínimos; y tratar de cumplirlos.

CAPÍTULO V

DE LOS EQUIPOS

Art. 13.- Todos los equipos para su producción y análisis deben ser calificados como aptos para su uso.

Art. 14.- Los equipos de medición y análisis críticos, deben tener un programa de mantenimiento y calibración o ajuste definido en intervalos apropiados para prevenir una posible contaminación acústica que pueda alterar la seguridad, y salud de los pacientes.

Art. 15.- Se prohíbe instalar máquinas o aparatos que produzcan ruidos o vibraciones, adosados a paredes o columnas excluyéndose los dispositivos de alarma o señales acústicas.

Art. 16.- Los conductos con circulación forzada de gases, líquidos o sólidos en suspensión, especialmente cuando estén conectados directamente a máquinas que tengan partes en movimiento siempre y cuando contribuyan notablemente al incremento de ruido y vibraciones, estarán provistos de dispositivos que impidan la transmisión de las vibraciones que generan aquellas mediante materiales absorbentes en sus anclajes y en las partes de su recorrido que atraviesen muros o tabiques.

CAPÍTULO VI

DE LOS NIVELES PERMITIDOS.

Art. 17.- Se fija como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo. No obstante, los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 decibeles de ruido.

Art. 18.- Los valores de los niveles permitidos se mostraran en cuadros o tablas; las cuales deberán mantenerse siempre visibles en cada área del hospital, para que así todas las personas que visiten el hospital tengan conocimiento.

Art 19.- Disponer de los medios necesarios para hacer cumplir estos niveles y así garantizar la salud de todos en el hospital.

Art 20.- Para el caso de ruidos continuos, los niveles sonoros medidos estarán relacionados con el tiempo de exposición según la siguiente tabla:

Nivel sonoro/dB	Tiempo de exposición por jornada/hora
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0.25
115	1.25

TABLA 5.2 Niveles Sonoros para ruidos continuos.

Los distintos niveles sonoros y sus correspondientes tiempos de exposición permitidos señalados, corresponden a exposiciones

continuas equivalentes en que la dosis de ruido diaria (D) es igual a 1.

En el caso de exposición intermitente a ruido continuo, debe considerarse el efecto combinado de aquellos niveles sonoros que son iguales o que excedan de 85 dB (A). Para tal efecto la dosis de ruido diaria (D) se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula y no debe ser mayor de 1:

$$D = \frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \frac{C_3}{T_3}$$

C = Tiempo total de exposición a un nivel sonoro específico.

T = Tiempo total permitido a ese nivel.

En ningún caso se permitirá sobrepasar el nivel de 115 dB cualquiera que sea el tipo de trabajo.

CONCLUSIONES

1. En este trabajo se ha perseguido la mejora de las condiciones de trabajo, salud y ambiente en el sector hospitalario, mediante la existencia de normas, protocolos y procedimientos escritos de fácil acceso y entendimiento, los cuales constituyen una importante herramienta de prevención y control.
2. Se ha procurado generar cultura en cuanto al cuidado de la salud en la comunidad hospitalaria, la cual está expuesta a factores de riesgo biológico; incentivando un cambio de actitud hacia el ambiente.

3. Al elaborar esta tesina y al realizar las investigaciones se concluye que la mayoría de los hospitales carecen de ciertas normas que rijan no solo en lo ambiental, sino en todos los aspectos de seguridad, tanto de pacientes como del personal que ahí labora; por lo que es de suma importancia la aplicación de estas normas para así prevenir cualquier enfermedad o efecto secundario en la salud de las personas.
4. También se debe recalcar que para la elaboración de estas normas el presente trabajo se basa en investigaciones y normas de otros países en los cuales, si bien no tienen una normativa bien estructurada, sí tienen una cultura mejor en el cuidado de la salud de sus trabajadores; con lo cual se trata de adoptar dicha medida y en lo posible de mejorarlo presentando una normativa bien elaborada.
5. Hay que resaltar la importancia de la capacitación continua a los empleados nuevos acerca de los diversos procedimientos a seguir; de esta forma se puede evitar poner en riesgo sus vidas, y así mismo proteger el ambiente y salvaguardar la seguridad de la comunidad.

6. Finalmente, con la elaboración del presente trabajo, se va a tratar de incentivar el apoyo e interés de instituciones gubernamentales para que, con su ayuda, se puedan poner en práctica las normas creadas para una mejora del sector de la salud.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Truque Paola Andrea, Armonización de los estándares de agua potable en las Américas, <http://www.oas.org/dsd/publications/classifications/Armoniz.EstandaresAguaPotable.pdf>, fecha de consulta mayo 2012.

[2] Departamento de Salud Y Servicios Humanos De Los EE.UU., Servicio de Salud Pública Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades, http://www.atsdr.cdc.gov/es/es_contents2.html, fecha de consulta julio 2012

[3] Grupo AGA, Gases Medicinales, http://www.lindehealthcare.com.ec/international/web/lq/ec/like35lqlqtec.nsf/docbyalias/nav_nopro_gases_in_medicine, fecha de consulta mayo 2012.

[4] Grupo INDURA, Manual de gases, http://www.indura.cl/file/file_1582_m_gases_2007.pdf, fecha de consulta mayo 2012.

[5] Méndez Moreno Luis Miguel, Especificaciones Técnicas Sistema De Gases Medicinales Proyecto Del Hospital De Funza, http://www.contratos.gov.co/archivospuc1/2011/DA/225001122/11-1_64839/DA_PROCESO_11-1-64839_225001122_2374729.pdf, fecha de consulta julio 2012.

[6] Hidalgo Crespo José Armando, Cálculo, diseño y verificación del sistema de manejo de gases de salida de un incinerador experimental de residuos y desechos hospitalarios, <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/11030/3/hidalgo%2520crespo%2520jos%C3%A9%2520armando.pdf+&cd=4&hl=es&ct=clnk&gl=ec>, fecha de consulta junio 2012.

[7] Ortega García J A y Cols, El pediatra y la incineración de residuos sólidos. Conceptos básicos y efectos adversos en la salud humana, <http://www.pehsu.org/az/pdf/incineracion.pdf>, fecha de consulta mayo del 2012.

[8] Moya Pons Frank, Normas ambientales de calidad del aire y control de emisiones, <http://www.procuraduria.gov.do/PGR.NET/Dependencias/Ambiente/Nosotros/Calidad%20del%20Aire.pdf>, fecha de publicación junio 2003.

[9] Shaner Hollie, N.R. y McRae Glenn, Recomendaciones para mejorar el manejo de los Residuos Hospitalarios, <http://noalaincineracion.org/uploadfiles/11reccorr.pdf>, fecha de publicación diciembre 1997.

[10] Organización Mundial de la Salud, Directrices de seguridad para la eliminación de productos farmacéuticos no deseados durante y después de una emergencia, <http://apps.who.int/medicinedocs/pdf/whozip55s/whozip55s.pdf>, fecha de consulta marzo 2012.

[11] Ministerio de Salud de Chile, Desechos Hospitalarios, Riesgos Biológicos y Recomendaciones Generales Sobre su Manejo, <http://www.minsal.gob.cl/portal/url/item/71aa17a4d344c962e04001011f0162c8.pdf> fecha de publicación agosto 2001.

[12] Ministerio de Salud del Perú, Norma técnica: procedimientos para el manejo de residuos sólidos hospitalarios <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd49/residuossolidos.pdf>, fecha de consulta junio 2012.

[13] Miyara Federico, Introducción a la psicoacústica, <http://www.analfatecnicos.net/.../04.IntroduccionPsicoacusticaFedericoMiyara>, fecha de consulta abril 2012.

[14] Pecorelli Santos, Manual laboratorio de higiene industrial I, <http://es.scribd.com/doc/50824663/27/CONTROL-DE-RUIDO>, fecha de consulta abril 2012.

[15] Moya Pons Frank, Normas ambientales para la protección contra ruidos, <http://www.procuraduria.gov.do/.../Proteccion%20Contra%20Ruidos.pdf>, fecha de consulta junio 2012.

[16] Brüel&Kjaer Sound & Vibration Measurement A/S. (Revista), “Manual del ruido”, 2000

[17] Toro Diana, Practica 1 Ruido Ambiental, <http://www.unalmed.edu.co/~planea/documentos/EstudioRuidoAulas.pdf>, fecha de consulta junio 2007.

ANEXO I

NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO AGUA

La norma tiene como objetivo la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, en lo relativo al recurso agua.

El objetivo principal de la presente norma es proteger la calidad del recurso agua para salvaguardar y preservar la integridad de las personas

4.1.20 Criterios de calidad para aguas de consumo humano y uso doméstico

4.1.1.1 Se entiende por agua para consumo humano y uso doméstico aquella que se emplea en actividades como:

- a) Bebida y preparación de alimentos para consumo,
- b) Satisfacción de necesidades domésticas, individuales o colectivas, tales como higiene personal y limpieza de elementos, materiales o utensilios,
- c) Fabricación o procesamiento de alimentos en general.

4.1.1.2 Esta Norma se aplica durante la captación de la misma y se refiere a las aguas para consumo humano y uso doméstico, que únicamente requieran de tratamiento convencional, deberán cumplir con los siguientes criterios (ver tabla 1):

Parámetros	Expresados Como	Unidad	Límite Máximo Permisible
Aceites y Grasas	Sustancias solubles en hexano	mg/l	0.3
Aluminio	Al	mg/l	0.2
Amoniaco	N-Amoniacal	mg/l	1.0
Amonio	NH ₄	mg/l	0.05
Arsénico (total)	As	mg/l	0.05
Bario	Ba	mg/l	1.0
Cadmio	Cd	mg/l	0.01
Cianuro (total)	CN ⁻	mg/l	0.1
Cloruro	Cl	mg/l	250
Cobre	Cu	mg/l	1.0
Coliformes Totales	nmp/100 ml		3000
Coliformes Fecales	nmp/100 ml		600
Color	Color real	Unidades de Color	100
Compuestos fenólicos	Fenol	mg/l	0.002
Cromo hexavalente	Cr ⁺⁶	mg/l	0.05
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	DBO ₅	mg/l	2.0
Dureza	CaCO ₃	mg/l	500
Bifenilo policlorados/PCB _s	Concentración de PCB _s totales	ug/l	0.0005

Continúa.....

Parámetros	Expresados Como	Unidad	Límite Máximo Permissible
Hierro (total)	Fe	mg/l	1.0
Manganeso (total)	Mn	mg/l	0.1
Materia flotante			Ausencia
Mercurio (total)	Hg	mg/l	0.001
Nitrato	N-Nitrato	mg/l	10.0
Nitrito	N-Nitrito	mg/l	1.0
Olor y sabor			Es permitido olor y Sabor removible por tratamiento convencional
Oxígeno disuelto	O.D	mg/l	No menor al 80% del oxígeno de saturación y no menor a 6mg/l
Plata (total)	Ag	mg/l	0.05
Plomo (total)	Pb	mg/l	0.05
Potencial de hidrógeno	pH		06-sep
Selenio (total)	Se	mg/l	0.01
Sodio	Na	mg/l	200
Sólidos disueltos totales		mg/l	1000
Sulfatos	SO ₄ ⁻	mg/l	400
Temperatura		°C	Condición Natural +o- 3 grados
Tensoactivos	Sustancias activas al azul de metileno	mg/l	0.5
Turbiedad		UTN	100
Zinc	Zn	mg/l	5.0
*Productos para la desinfección		mg/l	0.1

Continúa.....

Parámetros	Expresados Como	Unidad	Límite Máximo Permisible
Benceno	C ₆ H ₆	µg/l	10.0
Benzo(a)pireno		µg/l	0.01
Etilbenceno		µg/l	700
Estireno		µg/l	100
Tolueno		µg/l	1000
Xilenos (totales)		µg/l	10000
Pesticidas y herbicidas			
Carbamatos totales	Concentración de carbamatos totales	mg/l	0.1
Organoclorados totales	Concentración de organoclorados totales	mg/l	0.01
Organofosforados totales	Concentración de organofosforados totales	mg/l	0.1
Dibromocloropropano (DBCP)	Concentración total de DBCP	µg/l	0.2
Dibromoetileno (DBE)	Concentración total de DBE	µg/l	0.05
Dicloropropano (1,2)	Concentración total de Dicloropropano	µg/l	5
Diquat		µg/l	70
Glifosato		µg/l	2000
Toxafeno		µg/l	5
Compuestos Halogenados			
Tetracloruro de carbono		µg/l	3
Dicloroetano (1,2-)		µg/l	10
Dicloroetileno (1,1-)		µg/l	0.3
Dicloroetileno (1,2-cis)		µg/l	70

Continúa.....

Parámetros	Expresados Como	Unidad	Límite Máximo Permisible
Diclorometano		µg/l	50
Tetracloroetileno		µg/l	10
Tricloroetano (1,1,1-)		µg/l	200
Tricloroetileno		µg/l	30
Clorobenceno		µg/l	100
Diclorobenceno (1,2-)		µg/l	200
Diclorobenceno (1,4-)		µg/l	5
Hexaclorobenceno		µg/l	0.01
Bromoximil		µg/l	5
Diclorometano		µg/l	50
Tribrometano		µg/l	2

Nota: Productos para la desinfección: Cloroformo, Bromodiclorometano, Dibromoclorometano y Bromoformo

4.2.3.11 Los municipios serán las autoridades encargadas de realizar los monitoreos a la calidad de los cuerpos de agua ubicados en su jurisdicción, llevando los registros correspondientes, que permitan establecer una línea base y de fondo que permita ajustar los límites establecidos en esta Norma en la medida requerida.

4.2.3.12 Se prohíbe verter desechos sólidos, tales como: basuras, animales muertos, mobiliario, entre otros, y líquidos contaminados hacia cualquier cuerpo de agua y cauce de aguas estacionales secas o no.

4.2.3.13 Se prohíbe el lavado de vehículos en los cuerpos de agua, así como dentro de una franja de treinta (30) metros medidos desde las orillas de todo cuerpo de agua, de vehículos de transporte terrestre y aeronaves de fumigación, así como el de aplicadores manuales y aéreos de agroquímicos y otras sustancias tóxicas y sus envases, recipientes o empaques.

4.2.3.14 Se prohíbe la descarga de los efluentes que se generen como resultado de los procesos indicados en este numeral, cuando no exista tratamiento convencional previo.

ANEXO 2

EL MINISTRO DE SALUD PÚBLICA

Considerando:

Que la Ley para la Promoción de la Inversión y la Participación Ciudadana, expedida mediante Decreto Legislativo 2000-1, publicado en el Suplemento del Registro Oficial No 144 de 18 de agosto del 2001, en el Título XI de las reformas al Código de la Salud, Art. 99 sustituye el Título IV del Libro II del Código de la Salud "Del Registro Sanitario";

Que los gases medicinales, que actúan principalmente por medios farmacológicos, inmunológicos o metabólicos, presentan propiedades de: prevenir, diagnosticar, tratar, aliviar o curar enfermedades o dolencias y que son utilizados en la terapia de inhalación, anestesia, diagnóstico "in vivo" o para conservar o transportar órganos, tejidos y células destinados a la práctica médica;

Acuerda:

EXPEDIR EL REGLAMENTO QUE ESTABLECE LAS NORMAS DE BUENAS PRÁCTICAS DE FABRICACIÓN, LLENADO, ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE GASES MEDICINALES.

CAPÍTULO I

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Art. 1.- Este reglamento establece los lineamientos generales para regular y estandarizar la producción, llenado, almacenamiento y distribución de los gases medicinales que se fabrican y/o comercializan en el país.

Servirá de instrumento técnico legal obligatorio para las industrias que producen y comercializan gases medicinales; de tal forma que garanticen que su producción se realice con un adecuado control y aseguramiento de calidad que brinde seguridad y confiabilidad para su uso.

Para la aplicación de este reglamento se establece como prioridad, al oxígeno medicinal por ser el gas medicinal de mayor consumo en el país, a éste le seguirá el óxido nitroso y posteriormente los otros gases de uso medicinal.

CAPÍTULO II

DE LA ORGANIZACIÓN

Art. 2.- Toda empresa que fabrique y/o comercialice gases medicinales debe disponer de una organización, mediante la cual a partir de un trabajo coordinado se asigna y determina al personal obligaciones con el fin de,

obtener el rendimiento programado en términos de calidad, seguridad y cantidad.

Los elementos básicos de la organización son:

- a) Personería jurídica;
- b) Representante legal;
- c) Dirección Técnica;
- d) Funciones y responsabilidades;
- e) Establecimiento de la interrelación entre las varias funciones incorporadas;
- y,
- f) Coordinación de los elementos y estamentos de la organización.

Art. 3.- En el plano industrial técnico deben organizarse las empresas de gases medicinales básicamente con las siguientes áreas:

- a) Dirección Técnica;
- b) Producción;
- c) Control y Garantía de la Calidad;
- d) Almacenamiento;
- e) Compras; y,

f) Mantenimiento.

De acuerdo con la capacidad física instalada de las empresas de gases medicinales, las áreas mencionadas anteriormente podrán agruparse o incluirse otras.

Art. 4.- La Dirección Técnica tendrá a su cargo la coordinación de todas las actividades inherentes al aseguramiento de la calidad del producto y al seguimiento de las buenas prácticas de fabricación. Estará a cargo de un profesional químico farmacéutico o bioquímico farmacéutico.

Art. 5.- El Área de Producción, es la encargada de la ejecución de todas las órdenes de procesamiento en las diferentes secciones de producción. Estará a cargo de un profesional calificado.

Art. 6.- El Área de Control y Garantía de la Calidad, es la que tiene a su cargo el control de calidad de la materia prima, de los productos en proceso, material de envase y empaque, para garantizar la identidad, pureza, eficacia e inocuidad de los productos elaborados. Estará a cargo de un profesional químico farmacéutico o bioquímico farmacéutico.

Art. 7.- El Área de Almacenamiento es la encargada del manejo de las existencias de materias primas e insumos, producto terminado y dispositivos médicos.

Art. 8.- El Área de Compras es la encargada de las operaciones de adquisiciones.

Art. 9.- El Área de Mantenimiento, se encarga del mantenimiento, calibración de equipos y áreas de la planta industrial.

CAPÍTULO III

DEL PERSONAL

Art. 10.- En cualquier operación de fabricación de gases medicinales es necesario implementar programas de auditoría a intervalos frecuentes y necesarios por parte de personal calificado.

Art. 11.- Se deben establecer procedimientos escritos detallados que definan todas las operaciones realizadas por el personal que afecten a la calidad del producto. Estos procedimientos tendrán relación con el nivel de competencia, experiencia y entrenamiento del personal involucrado, deberá existir:

a) Personal en número suficiente, calificado y entrenado de acuerdo al organigrama establecido; y,

b) La descripción de los cargos del personal de la empresa donde se indique las atribuciones y responsabilidades de cada uno, de acuerdo al cargo que desempeñe.

Art. 12.- Toda empresa que produce, envasa, almacena y/o distribuye gases medicinales debe implementar un programa anual de capacitación de su personal, en temas específicos relacionados con sus labores y con el sistema de calidad. El entrenamiento debe incluir también al personal de distribución, entrega y/o manejo de camiones, quienes reparten gases medicinales.

Art. 13.- El adiestramiento del personal nuevo que ingrese a la planta, corresponderá a los responsables de cada área y deberá ser específico de acuerdo al área de trabajo donde vayan a laborar. Se realizará mediante programas escritos y aprobados por los responsables de cada área, revisando periódicamente la efectividad del mismo y verificando su cumplimiento.

Deberán existir programas de evaluación del desempeño para todos los niveles de la empresa.

Art. 14.- El personal obrero contratado como requisito mínimo deberá tener por lo menos un grado de instrucción mínima.

Art. 15.- El responsable de control y garantía de calidad, será independiente en su esfera de competencia técnica y, sus funciones entre otras, son las siguientes:

- a) Aceptar o rechazar las materias primas e insumes;
- b) Aceptar o rechazar los lotes de productos terminados;
- c) Analizar y determinar los criterios de aceptación o rechazo para los productos devueltos;
- d) Asegurar la aplicación de un procedimiento para el retiro del producto del mercado;
- e) Asegurar la realización de validaciones para los procedimientos analíticos y control de equipos; y,
- f) Asegurar que los procesos que lo requieran sean validados y que se realice la calibración de los equipos de control, datos que deben ser registrados y disponibles.

Art. 16.- El responsable de producción tendrá entre otras las siguientes funciones:

- a) Organizar y supervisar el buen funcionamiento de las áreas de fabricación;
- b) Asegurar la elaboración de los productos bajo normas de buenas prácticas de fabricación; y,
- c) Asegurar que los registros de producción sean evaluados y firmados por las personas responsables, antes de su envío al Departamento de Control y Garantía de la Calidad.

Art. 17.- Todo el personal de la empresa, debe tener vigente el certificado de salud, expedido por la autoridad competente. Este certificado deberá renovarse cada año.

Art. 18.- El personal que trabaja en áreas de producción, deberá someterse a controles médicos específicos, dependiendo de la actividad que realice. La frecuencia de dichos controles, será establecida por escrito y su ejecución estará a cargo de la empresa.

Art. 19.- Al personal de planta deberá proveérsele de uniformes y equipos de protección personal de acuerdo con la actividad que realice.

Art. 20.- El acceso a áreas de producción debe estar restringido solo a personal autorizado, con la debida protección.

Art. 21.- En este reglamento no se han contemplado todos los aspectos de seguridad para el personal involucrado en la fabricación y manejo de los gases medicinales. Por lo tanto el fabricante o productor de estos medicamentos, tanto en sus formas farmacéuticas líquidas como gaseosas, deberá velar en todo momento por el cumplimiento e implementación de las buenas prácticas de fabricación, de las normativas internas de la empresa, así como de aquellas normas nacionales e internacionales existentes en esta materia NTE INEN 2 266. NTE INEN 439.

CAPÍTULO IV

DE LOS LOCALES

Art. 22.- Las áreas usadas en la manufactura, llenado control, almacenaje y distribución de gases medicinales, deben tener un adecuado diseño de tal forma que se garantice una ubicación ordenada de equipos y materiales, para prevenir mezclas entre ellos.

Art. 23.- Las áreas de llenado deben permitir una identificación clara y separación de cilindros y termos en sus diferentes estados de

procesamiento: vacíos en espera de llenado, llenos en cuarentena, aprobados y rechazados.

Art. 24.- Los locales deben estar limpios, luminados, ventilados y ordenados para permitir un flujo de trabajo y almacenamiento adecuado.

CAPÍTULO V

DE LOS EQUIPOS

Art. 25.- Todos los equipos para su producción y análisis deben ser calificados como aptos para su uso.

Art. 26.- Los equipos de medición y análisis críticos, deben tener un programa de mantenimiento y calibración o ajuste definido en intervalos apropiados para prevenir una posible contaminación que pueda alterar la seguridad, identidad, concentración, calidad y pureza de los gases medicinales.

Art. 27.- Es necesario garantizar que se introduzca el gas correcto, en el envase adecuado para lo cual no debe haber conexiones entre los conductos por los que circulan diferentes gases.

Art. 28.- Los manifolds o rampas de llenado, termos, semitrailers y cilindros estarán provistos de conexiones de llenado que correspondan a los establecidos para los diferentes gases medicinales, de tal forma que no puedan conectarse envases equivocados.

Art. 29.- Las conexiones de las válvulas en las rampas de llenado estarán de acuerdo con lo indicado en la norma nacional vigente NTE INEN 2049.

Art. 30.- Las válvulas de conexión previstas para los diferentes gases medicinales, constarán en una especificación técnica en cada planta de fabricación, estando a disposición del personal que trabaje en esas áreas.

Art. 31.- Las válvulas antiretorno o check que se usen para prevenir el retomo de material extraño o contaminación dentro de los sistemas de producción y distribución, deben ser instaladas de tal forma que un adecuado cierre evite que esto ocurra. Antes de usar una válvula check, ésta debe ser validada.

Art. 32.- Antes de la instalación de las líneas de abastecimiento, se debe realizar pruebas hidrostáticas de tal forma que se asegure que las tuberías y conexiones soportarán la presión para la que fueron diseñadas.

Art. 33.- Para garantizar la estanqueidad de las tuberías se realizarán pruebas periódicas de hermeticidad en las líneas de abastecimiento.

Art. 34.- Los equipos defectuosos deben ser claramente etiquetados como defectuosos y, si es posible, deben ser retirados del área de fabricación y llenado o áreas del laboratorio para evitar su uso imprevisto.

CAPÍTULO VI

DE LAS MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES DE EMPAQUE

Art. 35.- Los envases, materias primas y material de empaque juegan un papel crítico en asegurar que los gases medicinales provistos al paciente, tenga la apropiada e igual identidad, concentración, calidad y pureza. Este riesgo se presenta al considerar que los envases y empaques no son usados una sola vez. Por lo tanto, todo envase usado para gases medicinales y sus válvulas asociadas requieren cumplir inspecciones antes de ser llenados.

Art. 36.- Adecuados procedimientos de limpieza deben ser establecidos y seguidos para prevenir que alguna contaminación o impureza ingrese al envase.

Art. 37.- Los envases para gases medicinales deben tener apropiadas características técnicas que se indiquen en normas reconocidas. En cilindros para gases de alta presión regirá la Norma NTE INEN 2 049.

Art. 38.- El código de colores establecido para los envases de gases medicinales está regido por lo contemplado en la Norma NTE INEN 811.

Art. 39.- Se debe realizar una inspección externa de cada cilindro, observando abolladuras, quemaduras de arco, golpes, aceite, grasa, y otros signos de daño externo, incluido fuego o daño térmico que puedan causar que un cilindro no esté aceptable o sea inseguro para su uso. Esta inspección debe hacerse en la etapa de clasificación de cilindros vacíos y quedará registrada como señal de aprobación o rechazo de los cilindros inspeccionados.

Art. 40.- Los cilindros o envases que no cumplan con alguno de los requisitos establecidos para su llenado deberán enviarse a mantenimiento. Una vez que han sido acondicionados, podrán ser incorporados nuevamente al proceso.

Art. 41.- El gas residual contenido en los cilindros que retoman previo al llenado, será eliminado por los métodos de purga y venteo o vacío.

Art. 42.- Para oxígeno y aire medicinal, se debe realizar una prueba de olor para detectar la presencia de algún olor extraño. En caso de detectarse un olor no característico, se deberá enviar el cilindro a mantenimiento.

Art. 43.- Una prueba de sonido es un indicador valioso de la corrosión interna. Este procedimiento debe ser desarrollado en cilindros vacíos no presurizados. En el caso de que la prueba de sonido falla, éstos deben ir a mantenimiento. Este procedimiento no debe ser realizado sobre cilindros de aluminio u otros cilindros en los que sus materiales de construcción no lo permitan.

Art. 44.- En todos los cilindros de gases medicinales, se debe realizar una inspección para determinar que la prueba de presión hidrostática esté vigente. De requerir realizar dicha prueba se seguirá lo establecido en la Norma Nacional NTE INEN 2 049.

Art. 45.- La válvula colocada en los envases debe ser examinada para garantizar la ausencia de partículas, aceite o grasa, se debe observar que el cilindro posea la correcta válvula de acuerdo con la Norma NTE INEN 2 049.

Las inspecciones mínimas que deben realizarse en las válvulas son:

a) Verificación de hilos de rosca dañados en la válvula o en la parte superior del vástago;

- b) Verificar que la manija (galleta) y el vástago de la válvula no estén doblados o presenten otros signos de daño;
- c) Observar signos visibles de desgaste y corrosión en la válvula y daños visibles producidos por excesivo calor o daño producido por fuego; y,
- d) Verificar que la válvula sea la correcta según el gas medicinal a ser llenado.

Art. 46.- Antes de ser llenados los termos usados para gases medicinales, se realizarán las pruebas e inspecciones. Cumplirán con las inspecciones y especificaciones siguientes:

- a) Inspección externa del recipiente para detectar daños externos;
- b) Inspección de todas las conexiones de entrada y salida;
- c) Las conexiones correctas para cada tipo de gas, deben estar soldadas de forma permanente de tal modo que se eviten cambios no autorizados de los conectores;
- d) El uso de acoples de adaptación en las conexiones, no es permitido;
- e) Inspección básica al sistema de medición de referencia del contenido;

- f) Inspección del rotulado de los envases: etiquetas de identificación del gas, marcas permanentes con el nombre del gas contenido. Todos los envases deben tener el nombre del gas cerca de las conexiones de ingreso y salida;
- g) Las etiquetas deben ser de material lavable, seguro y fácilmente legible;
- h) Todas las etiquetas dañadas deben ser removidas; e,
- i) Los envases criogénicos para gases medicinales deben tener instaladas válvulas o dispositivos de no retorno, en la línea de salida del gas antes de la conexión exterior, para de esta forma asegurar que el gas no es contaminado por los procesos del cliente.

CAPITULO VII

DEL PROCESO DE FABRICACIÓN

Art. 47.- La producción de gases medicinales se realizará tomando en cuenta las normas, especificaciones y requisitos establecidos en el presente reglamento y las descritas en las farmacopeas reconocidas en el país; éstas deberán aplicarse correctamente para evitar toda omisión, error, o confusión en el transcurso de las diversas operaciones.

Art. 48.- La producción de gases medicinales contempla el llenado de cilindros medicinales y/o la producción de los gases al granel, suministrados

al cliente como un producto final o como una materia prima para el llenado de cilindros.

Art. 49.- El proceso de fabricación debe contemplar lo siguiente:

- a) No pueden fabricarse simultáneamente gases diferentes en un mismo ambiente;
- b) Todo proceso deberá estar identificado, indicando etapa, nombre de gas y el número de lote;
- c) Las áreas de circulación deben ser suficientemente amplias, bien delimitadas y mantenerse descongestionadas;
- d) Las tuberías que conduzcan los diferentes tipos de fluidos deben estar instaladas e identificadas de acuerdo con un diseño específico para el tipo de producción y cumplir con Normas INEN o normas internacionales para el manejo de gases y deben ser de fácil acceso para su limpieza; y,
- e) Los cables de electricidad y las mangueras que forman parte de los equipos en general, deberán ubicarse de manera tal que no dificulten la libre circulación.

Art. 50.- Deberán existir las siguientes condiciones ambientales:

- a) La limpieza y el orden serán factores prioritarios en

- b) La ventilación de los locales de producción debe ser suficiente.
- c) Las lámparas deberán estar protegidas; y,
- d) Los niveles de ruido no deben causar efectos nocivos sobre los operarios.

Art. 51.- Deberán existir procedimientos escritos para:

1.- Que el proceso de fabricación esté claramente documentado, donde se indiquen los pasos a seguir de manera secuencial, así como los controles a efectuarse durante las operaciones y los límites establecidos en cada caso.

2.- Que en cada lote de fabricación se verifique lo siguiente:

- a) Disponibilidad de los documentos de fabricación;
- b) Que no exista en el área de producción, producto final o documentos provenientes de lotes anteriores;
- c) Condiciones ambientales tales como ventilación e iluminación; y,
- d) Disponibilidad de materias primas.

Art. 52.- En la producción de gases medicinales, las materias primas se refieren al producto al granel usado en la fabricación del producto final. Para el llenado de cilindros medicinales, la materia prima se refiere al gas al granel

almacenado en el tanque de almacenamiento destinado para el llenado de cilindros.

Art. 53.- Cada operación será firmada por la persona que la realizó y avalada por el responsable del área, el documento indicará cada paso del proceso de fabricación.

Art. 54.- Cualquier anomalía detectada durante la fabricación debe ser comunicada al responsable del área, para tomar las medidas correctivas en cada caso.

Art. 55.- En todo lote fabricado, el nombre del producto, el volumen o peso, número de lote (donde aplique), y la fecha de elaboración deben estar identificados por medio de etiquetas u otros mecanismos.

ANEXO 3

EL MINISTRO DE SALUD PÚBLICA

Considerando:

Que, es un derecho constitucional para todos los ecuatorianos vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación;

Que, existe un Reglamento de Manejo de Desechos Sólidos en los Establecimientos de Salud de la República del Ecuador, publicado en el Registro Oficial No. 106 del 10 enero de 1997;

GESTION DE DESECHOS AL INTERIOR DE LOS ESTABLECIMIENTOS
DE SALUD CAPITULO I DISPOSICIONES GENERALES DEL OBJETIVO Y
EL AMBITO DE APLICACION

Art. 1.- La presente ordenanza tiene por objeto establecer el régimen normativo para la gestión de desechos de establecimientos de salud, en lo referente a generación, clasificación, transporte, tratamiento y disposición final, estableciendo responsabilidades, contravenciones y sanciones.

Art. 2.- La presente ordenanza es de aplicación obligatoria para todas las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, asentadas físicamente en el cantón Portoviejo, aunque se encuentren domiciliadas en otro lugar, siendo

la Dirección Municipal de Higiene y Aseo, quien tendrá a cargo el cumplimiento de esta ordenanza.

Los establecimientos de salud deberán obligatoriamente registrarse en la Dirección Municipal de Higiene y Aseo, quien extenderá la certificación de cumplimiento de esta ordenanza; y, se convertirá en requisito para el permiso de funcionamiento que otorgue el Municipio de Portoviejo.

Art. 3.- Las disposiciones contenidas en el presente instrumento normativo se fundamentan en el “Reglamento de Manejo de Desechos Sólidos en los Establecimientos de Salud de la República del Ecuador - Registro Oficial No. 106, del Ministerio de Salud Pública del 10 de enero de 1997”; sin embargo son independientes y de carácter general y obligatorio en el cantón Portoviejo.

CAPITULO II

DE LA GESTION DE DESECHOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD

Art. 4.- Los establecimientos de salud públicos y privados, deben contar con un plan de gestión de desechos y de bioseguridad interna que comprenda las fases de generación, clasificación, transporte, tratamiento y almacenamiento,

de acuerdo a lo estipulado en el “Reglamento de Manejo de Desechos Sólidos en los Establecimientos de Salud de la República del Ecuador - Registro Oficial No. 106, publicado el 10 de Enero de 1997”, las mismas que deberán darse a conocer a la Administración Municipal. Además estarán sometidos a los controles periódicos realizados por el Ministerio de Salud, el Gobierno Municipal del cantón Portoviejo a través de la Dirección Municipal de Higiene y Aseo; y, otras instancias respectivas.

Art. 5.- Los establecimientos de salud, deben establecer un plan anual de gestión de desechos, mediante sistemas, técnicas y procedimientos que permitan el manejo específico y especializado para cada clase de desechos, desde su origen hasta que salen del establecimiento.

Art. 6.- Los establecimientos de salud, en su plan anual, deberán considerar sistemas, procedimientos y mecanismos que reduzcan el riesgo generado por los desechos infecciosos, tóxicos y peligrosos.

Art. 7.- Para casos de accidentes y emergencias, el Plan Anual de Gestión de Desechos de Establecimientos de Salud incluirá un plan de contingencias.

Art. 8.- El personal de los establecimientos de salud tiene que conocer el Plan de Gestión de Desechos, recibir capacitación permanente sobre el

manejo; y, cumplir las normas de medicina preventiva y bioseguridad interna.

Art. 9.- El Gobierno Municipal del Cantón Portoviejo establecerá incentivos y sanciones para fomentar el manejo adecuado de desechos, el incremento de la seguridad biológica y el mejoramiento de las condiciones ambientales en los establecimientos de salud.

CAPITULO III

DE LA CLASIFICACION DE LOS DESECHOS EN ESTABLECIMIENTOS DE SALUD.

Art. 10.- Para efectos de la presente ordenanza, los desechos o residuos producidos en establecimientos de salud se clasifican en:

a) Desechos generales o comunes: Son aquellos que no representan riesgo adicional para la salud humana, animal o el ambiente y que no requieren de un manejo especial, ejemplo: papel, cartón, plástico, desechos de alimentos;

b) Desechos infecciosos: Son aquellos que tienen gérmenes patógenos que implican un riesgo inmediato o potencial para la salud humana y que no han recibido un tratamiento previo antes de ser eliminados, incluyen:

♣ Cultivos de agentes infecciosos y desechos de producción biológica, vacunas vencidas o inutilizadas, cajas petri, placas de frotis y todos los instrumentos usados para manipular, mezclar o inocular microorganismos.

♣ Desechos anátomo-patológicos humanos: Órganos, tejidos, partes corporales que han sido extraídos mediante cirugía, autopsia u otro procedimiento médico.

♣ Sangre y derivados: Sangre de pacientes, suero, plasma u otros componentes, insumos usados para administrar sangre, para tomar muestras de laboratorio y pintas de sangre que no han sido utilizadas.

♣ Objetos corto punzantes que han sido usados en el cuidado de seres humanos o animales, en la investigación o en laboratorios farmacológicos, tales como hojas de bisturí, hojas de afeitar, catéteres con aguja, agujas de sutura, lancetas, pipetas y otros objetos de vidrio que se han roto.

♣ Desechos de salas de aislamiento, desechos biológicos y materiales desechables contaminados con sangre o secreciones y desechos de alimentos provenientes de pacientes en aislamiento.

♣ Desechos de animales: Cadáveres o partes de cuerpo de animales

contaminadas o que han estado expuestos a agentes infecciosos en laboratorios de experimentación de productos biológicos y farmacéuticos, y en clínicas veterinarias; y,

c) Desechos especiales: Generados en los servicios auxiliares de diagnóstico y tratamiento, que por sus características físico-químicas, representan riesgo o peligro potencial para los seres humanos, animales o al ambiente y son los siguientes:

- ♣ Desechos químicos peligrosos: Sustancias o productos químicos con características tóxicas, persistentes, corrosivas, inflamables y/o explosivas.

- ♣ Desechos radiactivos: Aquellos que emiten espontáneamente partículas o radiación electromagnética o que se fusionan espontáneamente. Proviene de laboratorios de análisis químico, servicios de medicina nuclear y radiología.

- ♣ Desechos farmacéuticos: Medicamentos caducados, fármacos citotóxicos.

CAPITULO IV

DEL MANEJO INTERNO EN LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD

Art. 11.- Los desechos deben ser separados técnicamente y siguiendo las normas descritas en el Capítulo IV del Reglamento de Manejo de Desechos Sólidos en los Establecimientos de Salud de la República del Ecuador - Registro Oficial No. 106, publicado el 10 de enero de 1997.

Art. 12.- La persona que genere desechos deberá ejecutar inmediatamente la fase de “separación en el lugar de origen”, es decir, en el mismo sitio en el que se efectuó el procedimiento médico, mediante el depósito selectivo en diferentes recipientes, de acuerdo al tipo de desecho enumerado en el Capítulo III de esta ordenanza.

Art. 13.- Los recipientes usados para la clasificación de desechos, deben estar de acuerdo a las normas descritas en el Capítulo V del Reglamento de Manejo de Desechos Sólidos en los Establecimientos de Salud de la República del Ecuador - Registro Oficial No. 106, publicado el 10 de enero de 1997; y, su tamaño será calculado de acuerdo a la cantidad de desechos que se producen en un período de 8 a 12 horas.

Art. 14.- Cada recipiente deberá contar en su interior con una funda plástica desechable para recibir los desechos, al momento de retirar la funda con desechos se deberá instalar una nueva.

Art. 15.- Para el transporte interno deben cumplirse las normas estipuladas en el Capítulo VI del Reglamento de Manejo de Desechos Sólidos en los Establecimientos de Salud de la República del Ecuador - Registro Oficial No. 106, publicado el 10 de enero de 1997. El personal o la empresa encargada de la limpieza, debe verificar que los desechos estén debidamente clasificados, las fundas identificadas, sin líquido en su interior y proceder a su cierre hermético antes de transportarlas.

Art. 16.- Los locales de almacenamiento de los desechos deben cumplir con las normas descritas en el Reglamento de Manejo de Desechos Sólidos en los Establecimientos de Salud de la República del Ecuador - Registro Oficial No. 106, publicado el 10 de enero de 1997, Capítulo V; y, podrán existir uno o varios, considerados como intermedios, de acuerdo al tamaño y complejidad del establecimiento. Por tanto, puede instalarse un armario, una caseta o una bodega.

Art. 17.- Los lugares de almacenamiento intermedio y final de desechos peligrosos deben estar ubicados dentro del establecimiento generador, cumpliendo normas técnicas que les permitan ser independientes, aislados, seguros, ventilados y de fácil limpieza. En caso de situarse junto a las bodegas de productos peligrosos, inflamables o explosivos, debe existir una pared que los separe para evitar accidentes.

Art. 18.- Almacenamiento final: La forma y las dimensiones del local de almacenamiento, variarán de acuerdo a la cantidad de desechos generada.

a) Debe estar construido o recubierto con un material liso que facilite la limpieza y evite la acumulación de materia orgánica, ya que esto provoca la multiplicación de gérmenes;

b) Existirá una toma de agua y un desagüe para poder realizar la limpieza en forma eficiente. Tendrá equipo para limpieza y desinfección;

c) Debe tener cubierta superior para aislarlo completamente y evitar el contacto con la lluvia;

d) Debe estar aislado y cerrado, para evitar el ingreso de personas no autorizadas para su manejo;

e) Contará con subdivisiones para distribuir el espacio entre los diferentes tipos de desechos: comunes, infecciosos, especiales, corto punzantes, reciclables, biodegradables y líquidos. En esas subdivisiones se ubicarán los recipientes con tapa destinada para cada tipo y debidamente identificada;

f) Debe estar correctamente señalizado y contará con iluminación adecuada,

para evitar errores o accidentes al momento de la recolección; y,

g) En el caso de bodegas grandes, será necesario contar con un extintor de incendios.

Art. 19.- El local de almacenamiento final debe estar situado en un lugar que facilite el acceso del personal de recolección. Preferentemente, debería estar ubicado en la parte delantera del establecimiento o en la proximidad de la calle por la que ingresa el vehículo recolector. Pueden existir varios locales de almacenamiento, por ejemplo, uno destinado exclusivamente a los desechos infecciosos y otro localizado en un sector diferente, para los desechos comunes.

CAPITULO V

DEL TRATAMIENTO INTERNO EN LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD

Art. 20.- Los establecimientos de salud deberán realizar obligatoriamente el tratamiento de algunos tipos de desechos: Los residuos de sangre, de laboratorio y los cortos punzantes.

Art. 21.- El tratamiento debe eliminar o reducir los riesgos reales o potenciales de los desechos infecciosos. Esto se consigue con métodos

como desinfección química (Ej.: cloro), calor húmedo o seco (Ej.: autoclave), microondas; y, los que sean aceptados por las autoridades ambientales y de salud.

Art. 22.- Los establecimientos de salud podrán realizar el tratamiento de todos sus desechos infecciosos, cuando tengan la capacidad técnica o los equipos adecuados para hacerlo (Ej.: incineradores, autoclaves, microondas). Sin embargo se preferirá que desarrollen sistemas centralizados de tratamiento en los que se comparta su uso con otros establecimientos. Esto incrementa la seguridad y la protección ambiental.

Art. 23.- Independientemente del método de tratamiento implementado, se debe establecer un Programa de Monitoreo Periódico de la Operación, cuyo costo será cubierto por el establecimiento.

ANEXO 4

El Reglamento a la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, se establece normas de gestión ambiental para actividades que puedan generar impactos ambientales (en el agua, aire, ruido y suelo).

1. La prevención de riesgos por ruidos y vibraciones se efectuará aplicando la metodología expresada en el apartado 4 del artículo 53.

2. El anclaje de máquinas y aparatos que produzcan ruidos o vibraciones se efectuará con las técnicas que permitan lograr su óptimo equilibrio estático y dinámico, aislamiento de la estructura o empleo de soportes antivibratorios.

3. Las máquinas que produzcan ruidos o vibraciones se ubicarán en recintos aislados si el proceso de fabricación lo permite, y serán objeto de un programa de mantenimiento adecuado que aminore en lo posible la emisión de tales contaminantes físicos.

4. (Reformado por el Art. 31 del Decreto 4217) Se prohíbe instalar máquinas o aparatos que produzcan ruidos o vibraciones, adosados a paredes o columnas excluyéndose los dispositivos de alarma o señales acústicas.

5. (Reformado por el Art. 32 del Decreto 4217) Los conductos con circulación forzada de gases, líquidos o sólidos en suspensión, especialmente cuando estén conectados directamente a máquinas que tengan partes en movimiento siempre y cuando contribuyan notablemente al incremento de ruido y vibraciones, estarán provistos de dispositivos que impidan la transmisión de las vibraciones que generan aquellas mediante materiales absorbentes en sus anclajes y en las partes de su recorrido que atraviesen muros o tabiques.

6. (Reformado por el Art. 33 del Decreto 4217) Se fija como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo. No obstante, los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 decibeles de ruido.

7. (Reformado por el Art. 34 del Decreto 4217) Para el caso de ruidos continuos, los niveles sonoros medidos estarán relacionados con el tiempo de exposición según la siguiente tabla:

Nivel sonoro/dB	Tiempo de exposición por jornada/hora
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0.25
115	1.25

Los distintos niveles sonoros y sus correspondientes tiempos de exposición permitidos señalados, corresponden a exposiciones continuas equivalentes en que la dosis de ruido diaria (D) es igual a 1.

En el caso de exposición intermitente a ruido continuo, debe considerarse el efecto combinado de aquellos niveles sonoros que son iguales o que excedan de 85 dB (A). Para tal efecto la dosis de ruido diaria (D) se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula y no debe ser mayor de 1:

$$D = \frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \frac{C_3}{T_3}$$

C = Tiempo total de exposición a un nivel sonoro específico.

T = Tiempo total permitido a ese nivel.

En ningún caso se permitirá sobrepasar el nivel de 115 dB cualquiera que sea el tipo de trabajo.

RUIDO DE IMPACTO.- Se considera ruido de impacto a aquel cuya frecuencia de impulso no sobrepasa de un impacto por segundo y aquel cuya frecuencia sea superior, se considera continuo.

Los niveles de presión sonora máxima de exposición por jornada de trabajo de 8 horas dependerán del número total de impactos en dicho período de acuerdo con la siguiente tabla:

Número de impulsos o impacto por jornada de 8 horas	Nivel de presión sonora máxima (dB)
100	140
500	135
1000	130
5000	125
10000	120

Los trabajadores sometidos a tales condiciones deben ser anualmente objeto de estudio y control audiométrico.