



Resolución Ministerial

Lima, 4 de Julio del 2011

Visto, el expediente N° 09-059816-050, que contiene la Nota Informativa N° 073-2011-DGIEM/MINSA de la Dirección General de Infraestructura, Equipamiento y Mantenimiento, e Informe N° 131-2011-OGAJ/MINSA, de la Oficina General de Asesoría Jurídica del Ministerio de Salud;

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 64° del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Salud, aprobado por Decreto Supremo N° 023-2005-SA, señala que la Dirección General de Infraestructura, Equipamiento y Mantenimiento es el órgano técnico-normativo, responsable de las actividades referidas al desarrollo, conservación y mantenimiento de la infraestructura y equipamiento para la salud;

Que, asimismo, el literal a) del artículo 67° del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Salud antes mencionado, establece como una de las funciones generales de la Dirección de Mantenimiento de la Dirección General de Infraestructura, Equipamiento y Mantenimiento, el elaborar las normas técnicas de mantenimiento de la infraestructura física y del equipamiento de las dependencias públicas del Sector Salud;

Que, mediante el documento del visto, la Dirección General de Infraestructura, Equipamiento y Mantenimiento remite para su aprobación el proyecto "Guía Técnica para el mantenimiento preventivo del capnógrafo", cuya finalidad es ordenar el mantenimiento preventivo de capnógrafos existentes en los establecimientos de salud a cargo del Ministerio de Salud, mediante la implementación de un procedimiento ordenado y coherente que garantice su conservación y operatividad en el corto, mediano y largo plazo;

Estando a lo propuesto por la Dirección General de Infraestructura, Equipamiento y Mantenimiento;

Con el visado del Director General de la Dirección General de Infraestructura, Equipamiento y Mantenimiento, del Director General de la Oficina General de Asesoría Jurídica, y de la Viceministra de Salud;

W. Olivera A.



Z. Solís



D. León Ch.



I. LA ROSA T.



De conformidad con lo dispuesto en el literal l) del artículo 8° de la Ley. N° 27657, Ley del Ministerio de Salud.

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Aprobar la "Guía Técnica para el mantenimiento preventivo del capnógrafo", que en documento adjunto forman parte integrante de la presente Resolución.

Artículo 2.- La Dirección General de Infraestructura, Equipamiento y Mantenimiento se encargará de la implementación, difusión, monitoreo y revisión periódica de la citada Guía Técnica.

Artículo 3.- Las Direcciones de Salud y las Direcciones Regionales de Salud o quien haga sus veces en el nivel regional, son responsables de la implementación, difusión, supervisión y aplicación de la referida Guía Técnica, en el ámbito de sus respectivas jurisdicciones.

Artículo 4.- Encargar a la Oficina General de Comunicaciones la publicación de la presente resolución en la dirección electrónica [I. LA ROSA T: http://www.minsa.gob.pe/transparencia/dge_normas.asp](http://www.minsa.gob.pe/transparencia/dge_normas.asp) del Portal de Internet del Ministerio de Salud.

Regístrese, comuníquese y publíquese:


OSCAR RAÚL UGARTE UBILLUZ
MINISTRO DE SALUD



Z. Solís V.



W. Olivera A.



D. León Cn.



GUÍA TÉCNICA

PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL CAPNÓGRAFO

I. FINALIDAD

Ordenar el mantenimiento preventivo de capnógrafos existentes en los establecimientos de salud a cargo del Ministerio de Salud y de las Direcciones Regionales de Salud, mediante la implementación de un procedimiento ordenado y coherente que garantice su conservación y operatividad en el corto, mediano y largo plazo.

II. OBJETIVO

Lograr la optimización del estado operativo de los capnógrafos de acuerdo a los parámetros técnicos que aseguren su confiabilidad, prolongando su vida útil y garantizando su funcionamiento, asegurando un servicio de calidad en beneficio de la población.

III. ÁMBITO DE APLICACIÓN

La presente guía es de observancia obligatoria en todos los servicios de mantenimiento o áreas afines encargados del mantenimiento y conservación de los Equipos usados para el monitoreo de parámetros vitales de pacientes de los establecimientos de salud del Ministerio de Salud y de las Direcciones Regionales de Salud, o de las que hagan sus veces en el ámbito regional.

IV. PROCEDIMIENTO A ESTANDARIZAR

El mantenimiento preventivo del capnógrafo.

V. CONSIDERACIONES GENERALES

5.1 Preeminencia de las recomendaciones de los fabricantes:

El procedimiento de mantenimiento preventivo desarrollado en la presente guía se aplicará de manera supletoria a las recomendaciones técnicas que cada fabricante establece en sus propios manuales y hojas técnicas.

5.2. Definiciones Operativas:

5.2.1. Según el tipo de protección:

- **Equipo de Clase I:** Equipo en el que la protección contra descargas eléctricas no descansa únicamente en el aislamiento básico, sino que incluye una medida de seguridad adicional consistente en la conexión del equipo al conductor de protección a tierra, que forma parte del cableado fijo de la instalación, en forma que las partes metálicas accesibles no puedan hacerse activas en caso de un fallo de aislamiento básico.
- **Equipo de Clase II:** Equipo en el que la protección contra descargas eléctricas no descansa únicamente en el aislamiento básico, sino que incluye medidas de seguridad adicional tal como, aislamiento doble o aislamiento reforzado, no existiendo provisión de puesta a tierra y confiando en las condiciones de instalación.



GUÍA TÉCNICA PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL CAPNÓGRAFO

5.2.2. Según el nivel de protección:

- **Equipo Tipo B:** Equipos con alimentación interna que tienen un adecuado grado de protección contra corrientes de fuga y fiabilidad de la conexión a tierra. (No tiene partes aplicables a paciente).
- **Equipo Tipo BF:** Son equipos de tipo B con entradas o partes aplicables al paciente, flotante eléctricamente.
- **Equipo Tipo CF:** Equipos que proporciona un mayor grado de protección contra descargas eléctricas, que el equipo Tipo BF, particularmente en relación con la corriente de fuga permisible, y dispone de una parte aplicable Tipo F.

5.2.3. **Inspección de las condiciones ambientales:** Observar las condiciones del ambiente en las que se encuentra el equipo, ya sea en funcionamiento o en almacenamiento. Los aspectos que se recomienda evaluar son: humedad, exposición a vibraciones mecánicas, presencia de polvo, seguridad de la instalación y temperatura (para equipos eléctricos, mecánicos y electrónicos), las cuales se detallan a continuación. Asimismo, cualquier anomalía e incumplimiento de estas condiciones, debe ser notificado como observación en la rutina o inmediatamente, de ser el caso.

Humedad: La humedad del ambiente donde opera el equipo no debe ser mayor a la especificada por el fabricante. Si no se cuenta con esta información o con los medios adecuados de medición, se puede evaluar por sus efectos; por ejemplo, oxidación de la carcasa, levantamiento de pintura de paredes o del equipo, etc.

Vibraciones mecánicas: Pueden ser causa de algunas fallas en el funcionamiento del equipo.

Polvo: Los equipos electrónicos, eléctricos y mecánicos se ven afectados en su funcionamiento y en la duración de su vida útil, por la presencia de polvo en su sistema. Por tanto, revise que no haya presencia excesiva de polvo en el ambiente, visualizando los alrededores del equipo y del equipo mismo o la existencia de zonas cercanas donde se produzca el polvo.

Seguridad de la instalación: La instalación de un equipo inseguro, ofrece un peligro potencial tanto para el equipo mismo, como para las personas, ya sean estos operadores, pacientes, técnicos de mantenimiento, etc. Revise que la instalación del equipo ofrezca seguridad.

Temperatura: La temperatura excesiva pueden dañar el equipo o alterar su funcionamiento. Verifique la temperatura permitida por el fabricante, si este dato no está disponible, corrobore que el equipo no esté expuesto a temperaturas mayores a la del ambiente.

5.2.4. **Limpieza integral externa:** Eliminar cualquier vestigio de suciedad, desechos; polvo, moho, hongos, etc., en las partes externas que componen al equipo, mediante los métodos adecuados según corresponda. Esto podría incluir la limpieza de superficie externa utilizando limpiador de superficies líquido, lija, limpiador de superficies en pasta, spray, etc.

5.2.5. **Inspección externa del equipo:** Examinar o reconocer atentamente el equipo, partes o accesorios que se encuentran a la vista, mediante la ejecución de las siguientes actividades:

- Revisión del aspecto físico general del equipo y sus componentes, para detectar posibles impactos físicos, maltratos, corrosión en la carcasa o levantamiento de pintura, cualquier otro daño físico.
- Revisión de componentes eléctricos, esto incluye la línea de alimentación, revisar que este se encuentre íntegro, sin dobleces ni roturas, o cualquier signo de deterioro de aislamiento, los empalmes deberá ser adecuado al tipo y



potencia demandada por el equipo. Hacer mediciones con un multímetro para verificar la continuidad de los componentes descritos, estado del portafusibles, etc.

5.2.6. **Limpieza integral interna:** Eliminar cualquier vestigio de suciedad, desechos, polvo, corrosión, moho, hongos, etc., en las partes internas que componen al equipo, mediante los métodos adecuados según corresponda.-Esto podría incluir:

- Limpieza de la superficie interna del chasis utilizando limpiador de superficies líquido, lija, limpiador de superficies, etc.
- Limpieza de tarjetas electrónicas, contactos eléctricos, conectores, ramales utilizando limpiador de contacto eléctrico y electrónico en aerosol, aspirador, brocha, bombilla de aire, etc.

5.2.7. **Inspección interna:** Examinar o reconocer atentamente las partes internas del equipo y sus componentes, para detectar signos de corrosión, impactos físicos, desgastes, sobrecalentamiento, roturas, partes faltantes, o cualquier otro signo que obligue a sustituir las partes afectadas o tomar alguna acción pertinente al mantenimiento preventivo o correctivo.

Esta actividad podría conllevar la puesta en funcionamiento del equipo o de una parte de éste, para comprobar los signos mencionados en el párrafo anterior. Las actividades involucradas son:

- Revisión general del aspecto físico de la parte interna del equipo y sus componentes para detectar posibles impactos físicos, maltratos y posibles daños en el sistema.
- Revisión de componentes eléctricos para determinar falta o deterioro del aislamiento, de los cables internos, conectores etc., que no hayan sido verificados en la revisión externa del equipo, revisando cuando el adecuado funcionamiento de éstos con un multímetro.
- Revisión de componentes electrónicos, tanto tarjetas como circuitos integrados, inspeccionando de manera visual y táctil el posible sobrecalentamiento de estos.

5.2.8. **Lubricante y engrase:** Lubricar y/o engrasar ya sea en forma directa o indirecta cualquier mecanismo que lo necesite, pudiendo ser realizado en el momento de la inspección, debiendo utilizarse los lubricantes recomendados por el fabricante o sus equivalentes.

5.2.9. **Reemplazo de partes:** Los equipos tienen partes y/o elementos que se desgastan durante su funcionamiento. El reemplazo de éstos es un paso esencial del mantenimiento preventivo y puede ser realizado en el momento de la inspección de acuerdo a los manuales del fabricante, según corresponda.

5.2.10 **Ajuste y calibración:** En el mantenimiento preventivo es necesario ajustar y calibrar los equipos, ya sea ésta de manera mecánica, eléctrica o electrónica. Para ello deberá tomarse en cuenta lo indicado en la inspección externa e interna del equipo y, de ser necesario, poner en funcionamiento el mismo, realizando mediciones de los parámetros más importantes de éste, de modo que acorde a normas técnicas establecidas, especificaciones del fabricante, o cualquier otra referencia para detectar cualquier falta de ajuste y calibración. Luego de esto debe realizarse la calibración o ajuste que se estime necesaria, poner en funcionamiento el equipo y realizar la medición de los parámetros correspondientes, estas dos actividades serán necesarias hasta lograr que el equipo no presente signos de desajuste o falta de calibración. Sobre los instrumentos de medición, se debe revisar su estado físico y comprobar su funcionamiento con otro sistema de medición que permita verificarlo con adecuada exactitud.

5.2.11. **Pruebas funcionales completas:** Además de las pruebas de funcionamiento realizadas en otras partes de la rutina, es importante poner en funcionamiento el



GUÍA TÉCNICA PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL CAPNÓGRAFO

equipo en conjunto con el usuario, en todos los modos de funcionamiento que éste posea, lo cual además de detectar posibles fallas en el equipo, promueve una mejor comunicación entre el técnico y el usuario, con la consecuente determinación de fallas en el proceso de operación por parte del usuario o del mismo técnico:

- 5.2.12. **Revisión de seguridad eléctrica:** La realización de esta prueba, dependerá del grado de protección que se espera del equipo en cuestión, según lo indique el manual del fabricante.

5.3. Conceptos básicos:

5.3.1 **Capnógrafo.-** Equipo Biomédico utilizado para realizar la medida del dióxido de carbono al final de la espiración (CO₂) en la vía aérea de un paciente durante su ciclo respiratorio. El principio de funcionamiento del equipo se basa en la propiedad del gas CO₂ para absorber la radiación infrarroja (longitud de onda de 4.28µm). Dicha absorción es medible y se analiza cuantitativamente, brindando datos para el diagnóstico tales como la producción celular de CO₂, la concentración de CO₂ en la sangre y la eliminación de CO₂. El valor que registra un Capnógrafo está expresado en mmHg significando la presión parcial del CO₂ en el aire espirado. Los valores normales esperados están entre 35mmHg y 40mmHg.

5.3.2. Los Capnógrafos se clasifican por el modo que obtienen la muestra de CO₂ en:

- Capnógrafo Sidestream (de muestreo lateral): El sensor está en la unidad principal y el CO₂ es aspirado por un tubo de muestreo conectado a una pieza en T entre el Tubo Endotraqueal y el circuito respiratorio.
- Capnógrafo Mainstream (de muestreo en línea): El sensor se coloca entre el Tubo Endotraqueal y el circuito respiratorio.

5.3.3. Los elementos y partes del Capnógrafo:

- Capnografía o capnograma.- Es la representación gráfica de la concentración instantánea de CO₂ en los gases respirados durante el ciclo respiratorio.
- Línea de Muestreo.- Es un tubo o cánula que coloca a un adaptador de vía aérea del cual se deriva una muestra de aire respirado. Se usa en los capnógrafos de técnica sidestream a través del cual se toma la muestra de aire respirado.
- Filtros y trampas de agua.- El vapor de agua puede condensarse sobre los sensores absorbiendo la luz infrarroja y podría dar lecturas erradas. Para evitarlo se usan filtros hidrofóbicos y/o trampas de agua.
- Filtro Hidrofóbico.- Este filtro evita la entrada de agua o restos acuosos que podrían ingresar al equipo, colocándose al extremo de la línea más cercana al capnógrafo, de esta manera se minimiza el vapor de agua en el aire respirado.
- Trampa de agua.- Es el elemento externo al Capnógrafo donde se condensa y retiene el vapor de agua y otras secreciones que podrían ocasionar lecturas erradas en los sensores ópticos.
- Sensor Mainstream. Es el conjunto emisor-receptor de radiación infrarroja que se coloca con un adaptador aéreo entre el capnógrafo y el tubo endotraqueal. Es un elemento activo conectado eléctricamente al Capnógrafo Mainstream.

5.3.4. **Equipo biomédico.-** Dispositivo médico operacional y funcional que reúne sistemas y subsistemas eléctricos, electrónicos, mecánicos o hidráulicos, incluidos los programas informáticos que intervengan en su funcionamiento, destinado por el fabricante a ser usado en seres humanos con fines de prevención, diagnóstico, tratamiento o rehabilitación.



GUÍA TÉCNICA PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL CAPNÓGRAFO

- 5.3.5. **Mantenimiento.-** Conjunto de actividades, operaciones y cuidados necesarios para que la infraestructura, maquinaria, equipos y procesos conserven su condición normal de operación.
- 5.3.6. **Mantenimiento Preventivo.-** Consiste en una serie de inspecciones de funcionamiento, actividades y reemplazo de partes o piezas que debe llevarse a cabo en forma periódica en base a un plan y no a una demanda del operario y/o usuario. Siempre se planifica.
- 5.3.7 **Mantenimiento Correctivo.-** Consiste en corregir las fallas, cuando esta se presenta usualmente sobre una base no planificada, dando cumplimiento a la solicitud el operario o usuario del equipo dañado:
- 5.3.8 **Rutinas.-** Son los trabajos de preservación y mantenimiento que es necesario realizar periódicamente para obtener una buena apariencia, duración y funcionamiento del equipamiento.
- 5.3.9 **Operatividad.-** Capacidad de funcionar o estar activo.

5.4 Requerimientos básicos:

- 5.4.1. Perfil del personal para ejecutar las actividades de mantenimiento preventivo: Técnico o Ingeniero Electrónico con cuatro años de experiencia en el mantenimiento preventivo y correctivo de Capnógrafos.
- 5.4.2. Insumos y materiales requeridos para ejecutar las actividades de mantenimiento preventivo:

ITEM	INSUMOS	CANTIDAD	UNIDAD
1	Trapo industrial	0.25	kg
2	Limpiador de superficies liquido	0.25	L
3	Soldadura de Estaño	1.00	m
4	Hisopos	1.00	paquete
5	Pegamento Instantáneo	1.00	und
6	Mascarilla protectora	1.00	und
7	Limpia contactos	1.00	frasco
8	Pasta para soldar	1.00	und
9	Guantes protectores	2.00	und
10	Papel Absorbente	1.00	Caja
11	Kit de Calibración de Capnógrafo (Gas de calibración)	1.00	Und

5.4.3 Instrumentos necesarios:

ITEM	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	CANTIDAD(und)
1	Multímetro digital	1
2	Analizador de Seguridad Eléctrica	1



GUÍA TÉCNICA PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL CAPNÓGRAFO

5.4.4 Herramientas necesarias:

ITEM	HERRAMIENTAS	CANTIDAD (und)
1	Juego de desarmadores estrella (pequeño, mediano y grande)	1
2	Juego de desarmadores plano (pequeño, mediano y grande)	1
3	Juego de llaves tipo Allen milimétricas. (8 piezas de medidas diferentes)	1
4	Juego de llaves tipo Allen en pulgadas (8 piezas de medidas diferentes)	1
5	Juego de llaves tipo Torx (6 piezas)	1
6	Juego de desarmadores perilleros (6 piezas de medidas diferentes)	1
7	Linterna 01 unidad	1
8	Juego de alicates (universal, presión, pinza y corte)	1
9	Juego de Brochas de 1" y 2".	1
10	Cautil de 30w/70w	1
11	Extractor de Estaño	1
12	Bombilla de aire	1
13	Maletín de herramientas	1

VI. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

6.1 Actividades de mantenimiento preventivo propiamente dicha:

Para garantizar la operatividad del equipo con la calidad esperada, se debe verificar y realizar como mínimo la totalidad de estas actividades de mantenimiento. Las actividades se realizan siguiendo el orden listado a continuación:

ITEM	ACTIVIDADES
1	Inspección de la condiciones ambientales en la que se encuentra el equipo (evaluar humedad, vibraciones mecánicas, presencia de polvo, seguridad de la instalación y temperatura).
2	Limpieza Integral Externa, de ser el caso extraer líquidos condensados en trampa de agua. Revisar y limpiar las celdas de referencia para calibración de sensor.
3	Inspección Externa del Equipo. Verificar estado de sensor Mainstream (de ser el caso) revisando el estado de las conexiones eléctricas y efectuando las correcciones necesarias. Limpiar el sensor, especialmente ante la presencia de secreciones.
4	Revisión y limpieza de Panel y/o Membrana de control de parámetros del capnógrafo, efectuar las reparaciones necesarias.
5	Limpieza Integral Interna.
6	Inspección Interna.
7	Verificar el estado de carga de las baterías. Programar su reemplazo de acuerdo al fabricante, minimamente una vez cada dos años. Revisión de conexiones eléctricas.



GUÍA TÉCNICA PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL CAPNÓGRAFO

8	Verificación de los accesorios reusables de medición. Verificar que no haya fisuras o roturas en los adaptadores de vía aérea que impliquen fugas y pérdida de presión en el circuito de respiración del paciente.
9	Revisión y limpieza de la pantalla (verificar la iluminación), si es de tecnología de pantalla táctil, verificar su operatividad, si es de membrana verificar la funcionalidad de los pulsadores.
10	Calibración del equipo según indique el manual de usuario o cartilla del equipo con kit de calibración adecuado y comprende: <ul style="list-style-type: none"> • Gas de calibración con un 5% de CO₂ y un 21% de O₂. • Adaptador de tubos. • Línea de calibración. Puede variar según marca y modelo del equipo (ver manual de fabricante) Considerar que la calibración debe ser realizada transcurrido un tiempo de haber encendido el equipo (aproximadamente 20 minutos)
11	Verificar la configuración y funcionamiento de las alarmas sonoras y visuales Comprobar y simular los límites máximos y mínimos.
12	Realizar la prueba de seguridad eléctrica.
13	Prueba de Funcionamiento (Verificar funcionamiento del programa interno, si el equipo contara con autotest, ejecutarlo)

El Tiempo Estimado para la Ejecución de las Actividades de Mantenimiento Preventivo del Capnógrafo es de 4 horas con una Frecuencia Semestral.

El "Formato de Ejecución de Mantenimiento Preventivo de Equipos" (ver Anexo 1), se utilizará como instrumento para realizar las Actividades de Mantenimiento Preventivo del Capnógrafo.

6.2. Rutina que debe ser ejecutado por el usuario:

ITEM	ACTIVIDADES
1	Limpieza Externa del Equipo.
2	Revisión de las conexiones eléctricas de alimentación.
3	Encendido del Equipo.
4	Probar el funcionamiento de las alarmas sonoras y visuales.
5	Verificar el funcionamiento de la batería desconectando la línea de alimentación eléctrica.
6	Prueba de funcionamiento.

6.3. Prueba de seguridad eléctrica:

PRUEBA DE SEGURIDAD ELÉCTRICA PARA CAPNÓGRAFOS (Para equipos clase I, tipo BF)					
Nº	Paso de Medición	Norma	Unidad de Medida	1	2
1	TENSION DE RED	220+/-10%	Voltios		
2	POTENCIA*	VA		
3	CORRIENTE DE FUGA A TIERRA	≤ 500	µA		



GUÍA TÉCNICA PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL CAPNÓGRAFO

3.1	Condición de primera falla (Línea de alimentación abierta)	≤ 1000	μA		
4	CORRIENTE-DE FUGA AL CHASIS	≤ 100	μA		
4.1	Condición de primera falla (Línea de alimentación abierta)	≤ 500	μA		
4.2	Condición de segunda falla (Línea de tierra abierta)	≤ 500	μA		
8	RESISTENCIA DE AISLAMIENTO ENTRE LOS CONDUCTORES DE LINEA A TIERRA	≥ 2	M Ω		
9	RESISTENCIA DE TIERRA	≤ 0.2	Ω		

* El equipo a probar no debe exceder una potencia de consumo de 3.5KW

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La presente guía técnica está diseñada para realizar el mantenimiento preventivo de un equipo típico.

La observancia del cumplimiento de estos procedimientos mínimos corresponde al personal responsable del servicio de mantenimiento o área a fin de los equipos biomédicos del establecimiento de salud y se complementa con las instrucciones y rutinas que el propio fabricante recomienda en sus manuales de operación y servicio.

El área de servicio de mantenimiento y quien haga sus veces en el establecimiento de salud deberá establecer la periodicidad de las intervenciones de mantenimiento teniendo como referencia los manuales técnicos del equipo; sin embargo, podrá optimizar dicha frecuencia de acuerdo al desempeño del equipo.

La frecuencia del mantenimiento se incluirá en el Plan de Mantenimiento programado de manera que se cuente con los repuestos, materiales e insumos para realizar dicha labor, de manera oportuna.

VIII. ANEXOS

ANEXO N° 1 FORMATO DE EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPOS



ANEXO Nº 1

FORMATO DE EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPOS

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	ESTABLECIMIENTO DE SALUD:	
EQUIPO	CAPNÓGRAFO	
MARCA	SERVICIO:	
MODELO	AMBIENTE:	
SERIE		
SEMESTRAL	1er. SEMESTRE	2do. SEMESTRE

SEMESTRAL	1er. SEMESTRE	2do. SEMESTRE
Inspección de la condiciones ambientales en la que se encuentra el equipo (evaluar humedad, vibraciones mecánicas, presencia de polvo, seguridad de la instalación y temperatura).		
Limpieza Integral Externa, de ser el caso extraer líquidos condensados en trampa de agua. Revisar y limpiar las celdas de referencia para calibración de sensor.		
Inspección Externa del Equipo. Verificar estado de sensor Mainstream (de ser el caso) revisando el estado de las conexiones eléctricas y efectuando las correcciones necesarias. Limpiar el sensor, especialmente ante la presencia de secreciones.		
Revisión y limpieza de Panel y/o Membrana de control de parámetros del capnógrafo, efectuar las reparaciones necesarias.		
Limpieza Integral Interna.		
Inspección Interna.		
Verificar el estado de carga de las baterías. Programar su reemplazo de acuerdo al fabricante, mínimamente una vez cada dos años. Revisión de conexiones eléctricas.		
Verificación de los accesorios reusables de medición. Verificar que no haya fisuras o roturas en los adaptadores de vía aérea que impliquen fugas y pérdida de presión en el circuito de respiración del paciente.		
Revisión y limpieza de la pantalla (verificar la iluminación), si es de tecnología de pantalla táctil, verificar su operatividad, si es de membrana verificar la funcionalidad de los pulsadores.		



GUÍA TÉCNICA PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL CAPNÓGRAFO

<p>Calibración del equipo según indique el manual de usuario o cartilla del equipo con kit de calibración adecuado y comprende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gas de calibración con un 5% de CO2 y un 21% de O2. • Adaptador de tubos. • Línea de calibración. <p>Puede variar según marca y modelo del equipo (ver manual de fabricante)</p> <p>Considerar que la calibración debe ser realizada transcurrido un tiempo de haber encendido el equipo (aproximadamente 20 minutos)</p>			
Revisión y limpieza del registrador o impresora, si lo tuviera.			
Verificar la configuración y funcionamiento de las alarmas sonoras y visuales Comprobar y simular los límites máximos y mínimos.			
Realizar la prueba de seguridad eléctrica.			
Prueba de Funcionamiento (Verificar funcionamiento del programa interno, si el equipo contara con autotest, ejecutarlo)			

FECHA DE REALIZACIÓN

NOMBRE DEL PERSONAL QUE EJECUTÓ EL MANTENIMIENTO

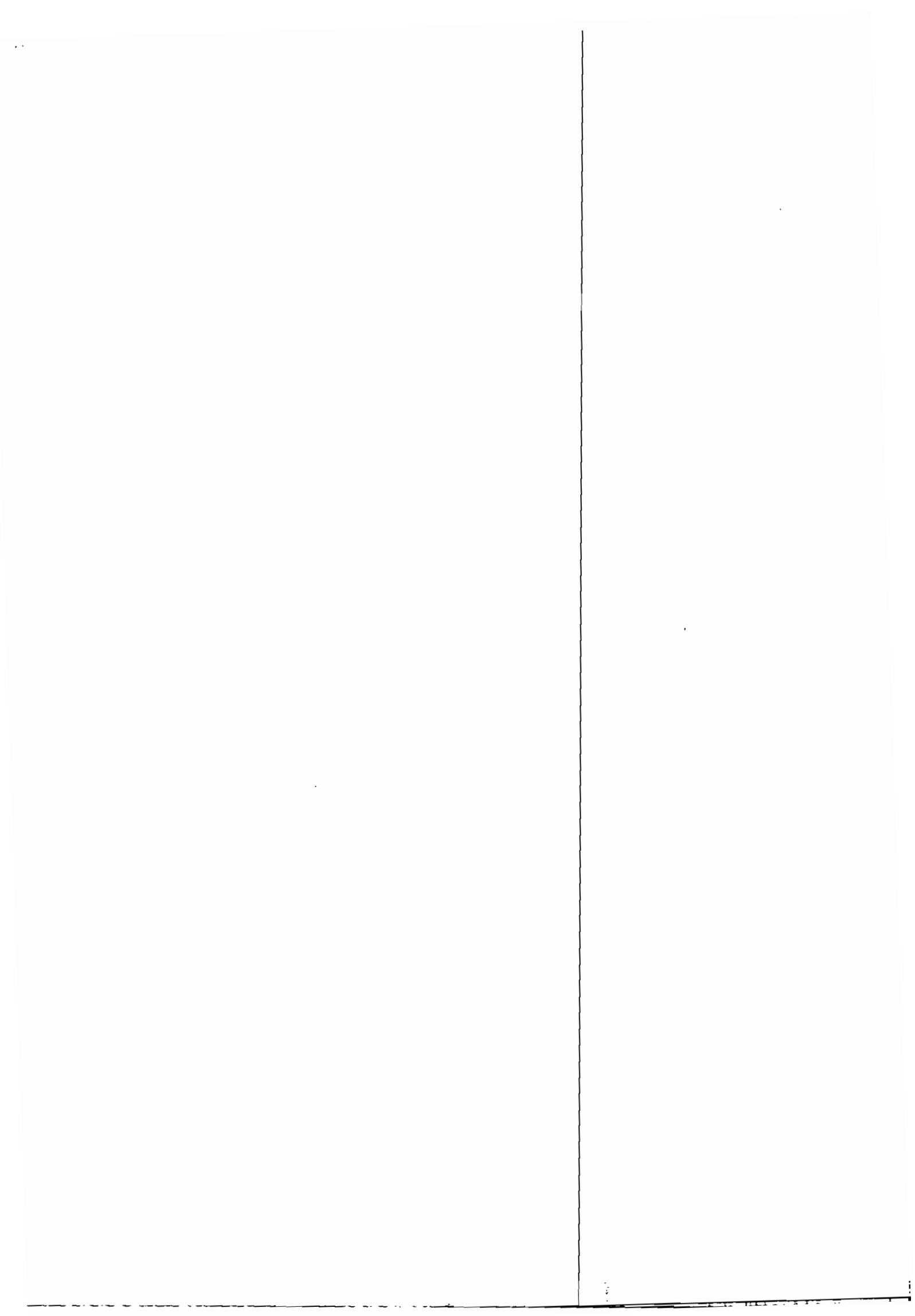
FIRMA



IX. BIBLIOGRAFÍA

1. Fundamentos para el diseño de la prueba de seguridad eléctrica para Equipos Biomédicos con base en la Norma NTC-ISO-IEC-60601-1. 30, Colombia: Scientia et Technica, Mayo de 2006.
2. **CENETEC, Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud.** Guía Tecnológica N° 37: Capnógrafo. México: s.n., 2007. Disponible en internet: www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/equipo_guias/guias_tec/37gt_Capnografia.pdf Consultado el 28 de marzo del 2011
3. **Butani, Manju y D'Mello, Jacqueline.** Capnography, Indian Journal of Anaesthesia, Agosto 2006, Disponible en internet: <http://medind.nic.in/iad/t02/i4/iadt02i4p269.pdf> Consultado el 28 de Marzo de 2011.
4. **GTZ, Proyecto Mantenimiento Hospitalario.** Manual de Mantenimiento Preventivo Planificado MPP, 3° Edición. San Salvador: s.n., 1999.
5. **Fluke Biomedical.** Manual de operador de Analizador de Seguridad Eléctrica, FLUKE 601 PRO XL. U.S.A.: s.n., 2005.





EXPOSICIÓN DE MOTIVOS

GUÍA TÉCNICA PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE CAPNOGRAFO

I. PROBLEMATICA

En los establecimientos de salud del país existen pacientes en estado crítico que requieren del uso de instrumentos y equipos médicos y biomédicos que se encuentren en óptimas condiciones de uso en beneficio de la población que solicita dicho servicio.

Uno de los equipos biomédicos que coadyuvan a satisfacer la demanda de la población en lo que respecta a la asistencia médica lo constituye el Capnógrafo, equipo que es utilizado en la Unidad de Cuidados Intensivos y/o Sala de Operaciones para monitorear a los pacientes en estado crítico generalmente sometido a ventilación mecánica, cuyos resultados son fundamentales para la toma de decisiones por parte del personal asistencial en la atención oportuna del paciente.

Sin embargo, cuando este equipo falla y no hay posibilidad de reemplazo, se corre el peligro de prestar asistencia médica sobre la base de datos errados que pueden conducir al personal del servicio de UCI y de Anestesiología a emitir diagnósticos que podrían poner en peligro la salud del paciente.



En otras palabras, por diferentes factores, el mantenimiento preventivo de los capnógrafos existentes en los establecimientos de salud es inexistente, situación que genera una elevada incidencia de intervenciones correctivas traducidas en costos elevados y gastos imprevistos que afectan la eficiencia en el gasto público y la atención asistencial.



Uno de los factores lo constituye la ausencia de documentos técnicos que puedan ser utilizados por el personal técnico de mantenimiento de los

establecimientos de salud como guías y/o referencias que coadyuven a la mejora de las actividades de mantenimiento preventivo para la conservación de los equipos médicos y biomédicos del Ministerio de Salud.

Es decir, el personal encargado del mantenimiento de los equipos hospitalarios generalmente no cuenta con información básica que le permita realizar el mantenimiento preventivo de los capnógrafos y verificar los parámetros mínimos para su óptimo funcionamiento.

Dentro de ese contexto, se genera la imperiosa necesidad de contar con una Guía Técnica para el Mantenimiento Preventivo de Capnógrafos que permita al personal técnico ejecutar el mantenimiento del mencionado equipo, teniendo en cuenta la aplicación de procedimientos básicos que permitan garantizar la operatividad y funcionamiento del equipo.

II. PROPOSITO Y OBJETIVO

El propósito del proyecto de Guía Técnica es la ordenación del procedimiento de mantenimiento preventivo de los capnógrafos, a través de un instrumento normativo que permita al personal técnico de mantenimiento de los establecimientos de salud ejecutar dichas acciones de manera eficiente y oportuna.

El objetivo es contribuir a la conservación y operatividad de los capnógrafos existentes en los establecimientos de salud del país, mediante la aplicación de procedimientos técnicos de manera metódica y estandarizada, así como a la elaboración de los planes de mantenimiento preventivo, situación que favorecerá la Gestión Hospitalaria.

III. BASE LEGAL

- Ley N° 26842, Ley General de Salud y sus modificatorias.
- Ley N° 27657, Ley del Ministerio de Salud y su Reglamento, aprobado mediante Decreto Supremo N° 013-2002-SA.

- Decreto Supremo N° 023-2005-SA y sus modificatorios – Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Salud.

IV. TIPO DE DOCUMENTO NORMATIVO QUE SE PROPONE

El proyecto de Guía Técnica para el Mantenimiento Preventivo de Capnógrafos constituye un documento normativo de carácter asistencial por cuanto desarrolla un procedimiento estandarizado para un equipo biomédico como el mencionado.

V. ANÁLISIS COSTO – BENEFICIO

La aplicación de la presente Guía no generará gastos directos e indirectos al Ministerio de Salud; por el contrario, favorecerá a los establecimientos de salud dado que permitirá contar con un equipo operativo y en óptimas condiciones de uso, evitando deficiencias en las prestaciones de salud en beneficio de la población que requiere intervenciones quirúrgicas, toda vez que la aplicación y sistematización de estas actividades coadyuvarán a disminuir los efectos negativos por la falta de un mantenimiento preventivo oportuno.



