

**REPOTENCIACIÓN DE UN EQUIPO DE VENTILACIÓN ARTIFICIAL
AKOMA, DOCUMENTACIÓN DE INSTRUCTIVOS BÁSICOS DE OPERACIÓN DE
EQUIPO BIOMÉDICO DEL ÁREA DE CUIDADOS INTENSIVOS Y APOYO EN
LABORES DE MANTENIMIENTO EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO
DEPARTAMENTAL DE NARIÑO**

JOSÉ RAFAEL BUESAQUILLO ZÚÑIGA

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA
SAN JUAN DE PASTO
2007**

**REPOTENCIACIÓN DE UN EQUIPO DE VENTILACIÓN ARTIFICIAL
AKOMA, DOCUMENTACIÓN DE INSTRUCTIVOS BÁSICOS DE OPERACIÓN DE
EQUIPO BIOMÉDICO DEL ÁREA DE CUIDADOS INTENSIVOS Y APOYO EN
LABORES DE MANTENIMIENTO EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO
DEPARTAMENTAL DE NARIÑO**

JOSÉ RAFAEL BUESAQUILLO ZÚÑIGA

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial
para optar al título de Ingeniero Electrónico**

**Director:
ING. JOSÉ D. RODRÍGUEZ M.**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA
SAN JUAN DE PASTO
2007**

“Las ideas y las conclusiones aportadas en el presente trabajo
son responsabilidad exclusiva de sus autores”
Artículo 1, Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966
emanado por el Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño

Nota de aceptación:

Firma del jurado

Firma del jurado

San Juan de Pasto, Noviembre 13 de 2007.

***“Al todo poderoso por acompañarme y permitirme alcanzar mis metas,
a mis padres por creer en mi y enseñarme a luchar por alcanzar mis sueños,
a Milena, Mayleth, y Camila, quienes fortalecen mis deseos de salir
adelante ”***

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos:

A Dios, por ser mi guía durante todo mi proyecto de vida.

A mis padres, por su apoyo, tolerancia, y cariño que siempre han demostrado hacia mí.

A mis hijas y su madre por ser el motor que impulsa mis deseos de superación.

A mis hermanos Olivia, Henry, Janeth, Francisco, Wilmar, Rolando, y Juan por toda su colaboración y apoyo.

A los ingenieros José D Rodríguez M, Wagner Suero, Alfredo Ramos, Liliana Calderón, Tatiana Ceballos y al señor Mario Burgos, por su colaboración en el desarrollo de este proyecto.

A mis amigos Byron Molina, Lynn Melodelgado, John Guerrero y demás compañeros de estudio, por toda la colaboración brindada durante todo el transcurso de la carrera

A todas las personas que de una u otra manera aportaron en mi desarrollo como persona y como profesional.

RESUMEN

El presente proyecto contiene un compendio de las principales actividades desarrolladas durante el transcurso de la pasantía en el área de mantenimiento del Hospital Universitario Departamental De Nariño **H.U.D.N.**, las labores mencionadas refieren ha tareas de mantenimiento de equipo biomédico pertenecientes a diferentes áreas del hospital, además se incluye la elaboración de instructivos básicos de operación de equipo biomédico del área de cuidados intensivos **UCI**, y otras actividades de las cuales se hizo participe durante el periodo de desarrollo de pasantia.

Las actividades desarrolladas se enfocaron en lograr la mayor cantidad de conocimiento practico frente al estudio teórico obtenido durante el transcurso de la carrera, además se pretende colaborar que el Hospital Universitario Departamental De Nariño **H.U.D.N.** en su camino a alcanzar la acreditación de toda la entidad hospitalaria, el objetivo principal del presente proyecto busca la repotenciación de un ventilador artificial marca AKOMA perteneciente a la donación japonesa y que actualmente se encuentra fuera de servicio debido a problemas en los rangos de operación admisibles.

ABSTRACT

THE PRESENT PROJECT CONTAINS A COMPENDIUM OF THE PRINCIPAL ACTIVITIES DEVELOPED DURING THE COURSE OF THE INTERNSHIP IN THE MAINTENANCE AREA TO THE HOSPITAL UNIVERSITARIO DEPARTAMENTAL DE NARIÑO **H.U.D.N.**, THE ACTIONS ARE WORK OF MAINTENANCE IN BIOMEDIC EQUIPMENTS, BELOGING TO DIFERENT AREAS TO THE HOSPITAL, BESIDES INCLUDED THE ELABORATION OF BASIC OPERATIONS INSTRUCTIONS TO THE BIOMEDICAL EQUIPMENTS OF CARE INTENSIVE AREA **UCI**, AND OTHER ACTIVITIES TO HAD PERSONAL COPERATION DURING THE THE PERIOD OF INTERNSHIP DEVELOPED.

CONTENIDO

	Pág
INTRODUCCIÓN	15
1 MANTENIMIENTO DE EQUIPO BIOMÉDICO	20
1.1 MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE UN VENTILADOR AKOMA	20
1.1.1. Recolección de información.	20
1.1.2. Descripción.	20
1.1.3. Observaciones realizadas.	23
1.1.4. Módulos humidificadores.	23
1.1.5. Correcciones realizadas en el ventilador.	24
1.1.6. Correcciones realizadas en el modulo humidificador.	29
1.2 MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE LÁMPARAS CIELITICAS CHROMOPHARE C-571	29
1.3 MANTENIMIENTO CORRECTIVO DESTILADOR YAMATO	30
1.4 MANTENIMIENTO CORRECTIVO BAÑO SEROLÓGICO LAB LINE	32
1.5 MANTENIMIENTO CORRECTIVO MICROSCOPIO NIKON E200.	32
1.6 MANTENIMIENTO CORRECTIVO INCUBADORA DRÄGER 8000 NC.	33
2. DISEÑO DE INSTRUCTIVOS BÁSICOS DE OPERACIÓN DE EQUIPOS BIOMÉDICOS	34
3. ACTIVIDADES ADICIONALES	35
3.1 DISEÑO DE UN CIRCUITO DE PREVENCIÓN DE INGRESO EN EL ÁREA DE X	35

3.2 DISEÑO DE UN CIRCUITO DE TEMPORIZADORES DIGITALES PARA LA DIGITALIZACIÓN DE UN AUTOCLAVE	36
CONCLUSIONES	38
RECOMENDACIONES	39
BIBLIOGRAFÍA	40

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág
Figura 1. Tipo de control existen en un ventilador AKOMA.	20
Figura 2. Entrada de presión de oxígeno y acondicionamiento para el mezclador.	21
Figura 3. Circuito expiratorio.	22
Figura 4. Estado inicial de los módulos humidificadores.	24
Figura 5. Calibración de la unidad de control del fuelle	26
Figura 6. Calibración del controlador del motor.	27
Figura 7. Calibración del manómetro.	27
Figura 8. Calibración del transductor de presión.	28
Figura 9. Pruebas de funcionamiento del ventilador AKOMA.	29
Figura 10. Montaje del módulo humidificador.	30
Figura 11. Tarjeta de control de lámparas celiáticas.	31
Figura 12. Destilador YAMATO.	31
Figura 13. Baño serológico LAB LINE.	32
Figura 14. Microscopio NIKON E200.	33
Figura 15. Motor de ventilación y presentación interna de la incubadora DRÄGER 8000 NC.	33
Figura 16. Esquema del circuito de prevención contra ingreso.	35
Figura 17. Diagrama electrónico del sistema de digitalización de un autoclave.	36

Figura 18. Simulación del circuito de temporización digital.	37
Figura 19. Montaje final del dispositivo de control de la autoclave.	37

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág
Anexo 1. Hoja de vida ventilador AKOMA ART-1500.	42
Anexo 2. Rutina de mantenimiento correctivo ventilador AKOMA ART-1500.	43
Anexo 3. Rutina de mantenimiento preventivo ventilador AKOMA ART-1500.	44
Anexo 4. Instructivo básico de operación ventilador adult star.	45
Anexo 5. Instructivo básico de operación ventilador NEW PORT E100M.	46
Anexo 6. Instructivo básico de operación ventilador pediátrico SECHIST IV 100B.	47
Anexo 7. Instructivo básico de operación compresor de aire medicinal ALUP.	48
Anexo 8. Instructivo básico de operación desfibrilador CARDIOPAC 3M (11, 16, 17).	49
Anexo 9. Instructivo básico de operación monitor de signos vitales A1-A3.	50
Anexo 10. Instructivo básico de operación monitor de signos vitales SIEMENS SC600.	51
Anexo 11. Instructivo básico de operación electrocardiógrafo IE21.	52
Anexo 12. Instructivo básico de operación electrocardiógrafo CARDIMAX FX-121.	53
Anexo 13. Instructivo básico de operación ultrasonido CHATANOOGA LEGEND.	54
Anexo 14. Instructivo básico de operación equipo de	55

electro cirugía MEDITOM HM-9307940.

Anexo 15. Instructivo básico de operación centrifugadora DINAC III.	56
Anexo 16. Instructivo básico de operación incubadora ISOLETTE C450QT.	57
Anexo 17. Instructivo básico de operación del procesador para video FUJINON EPX-201.	58
Anexo 18. Instructivo básico de operación unidad de tracción TX.	59
Anexo 19. Instructivo básico de operación del horno incinerador de basuras T.K.F.	60

INTRODUCCIÓN

La tecnología actual y especialmente la electrónica ha tenido una gran influencia en el desarrollo de la medicina, los equipos para diagnóstico y tratamiento de diversas patologías están básicamente controlados por dispositivos electrónicos que se encargan de sus correcto y eficiente funcionamiento minimizando costos y evitando riesgos directos para el individuo, por esta razón es evidente la necesidad de realizar mantenimientos preventivos y/o correctivos que permitan dar una respuesta acertada y veras en el menor tiempo posible, que permita minimizar costos, minimizar el tiempo cesante de los equipos y principalmente evitar riesgos que puedan causar la perdida de vidas humanas, por estos y otros motivos se crea la necesidad de incluir dentro de las necesidades hospitalarias, el área de mantenimiento para todos los equipos biomédicos cuyo personal debe estar debidamente calificado y preparado para afrontar con una gran responsabilidad las labores encomendadas por el personal medico.

EL presente proyecto se enfoca en la repotenciación de un ventilador artificial **AKOMA** cuya utilidad para el hospital en su valiosa labor de preservar vidas humanas es de gran importancia, además se plantea la necesidad de realizar instructivos básicos de operación que permitan un mejor manejo y aprovechamiento de los equipos biomédicos mas utilizados en la sala de cuidados intensivos **UCI**, teniendo en cuenta que las fallas de procedimiento en la manipulación de los equipos biomédicos es una de las mayores causa del deterioro y mal funcionamiento de los equipos.

Para el desarrollo del proyecto se plantean los siguientes objetivos:

Objetivo general: Establecer de una forma documentada los instructivos básicos de operación de los equipos biomédicos del área de cuidados intensivos, realizar la repotenciación¹ y posibles mejoras que los equipos requieran.

Objetivos específicos:

- Realizar la mayor cantidad de instructivos básicos de operación de equipos biomédicos existentes en la entidad de tal manera que permitan facilitar su correcta utilización.
- Avanzar dentro de las necesidades de acreditación de la institución.

¹ COLOMBIA. MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Dispositivos Médicos, Decreto 4725 de 2005. Bogota 2005, 47p

- Repotenciar equipos actualmente fuera de servicio y cuya viabilidad sea posible.
- Realizar cambios y mejoras que permita corregir fallas de funcionamiento de algunos equipos biomédicos presentes en la institución.
- Adquirir un conocimiento práctico de la mayor cantidad de equipo biomédico posible

El presente proyecto requiere del conocimiento de algunos conceptos médicos¹, y de tecnología aplicada en la Medicina². Estos son los siguientes:

Atención de salud. Se define como el conjunto de servicios que se prestan al usuario en el marco de los procesos propios del aseguramiento, así como de las actividades, procedimientos e intervenciones asistenciales en las fases de promoción y prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación que se prestan a toda la población.

Calibración. Comparación de un sistema o dispositivo de exactitud desconocida con una de exactitud conocida para detectar, correlacionar, reportar o eliminar por ajuste cualquier variación en relación con los límites de funcionamiento requeridos del sistema o dispositivo de medida no verificado.

Condiciones De Capacidad Tecnológica Y Científica. Son los requisitos básicos de estructura y de procesos que deben cumplir los Prestadores de servicios de salud por cada uno de los servicios que prestan y que se consideran suficientes y necesarios para reducir los principales riesgos que amenazan la vida o la salud de los usuarios en el marco de la prestación del servicio de salud.

Equipo biomédico. Cualquier instrumento, aparato, máquina, software, equipo biomédico u otro artículo similar o relacionado, utilizado solo o en combinación, incluyendo sus componentes, partes, accesorios y programas informáticos que intervengan en su correcta aplicación propuesta por el fabricante en:

- Diagnóstico, prevención, supervisión, tratamiento o alivio de una enfermedad.
- Diagnóstico, prevención, supervisión, tratamiento, alivio o compensación de una lesión o de una deficiencia
- Investigación, sustitución, modificación o soporte de la estructura anatómica o de un proceso fisiológico.

1 SELECCIONES DEL READER'S DIGEST. Diccionario Médico Familiar. Segunda Edición. San Mateo Tecoloapan, México. Reader's Digest. 1983.

2 COLOMBIA. SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE SALUD. Instrucciones y procedimientos para gestión de tecnología y gestión de los equipos en las IPS. Anexo Técnico. Bogotá: 2005.

- Diagnóstico del embarazo y control de la concepción, cuidado durante el embarazo, el nacimiento o después del mismo, incluyendo el cuidado del recién nacido.
- Productos para desinfección y/o esterilización de dispositivos médicos. Los dispositivos médicos para uso humano, no deberán ejercer la acción principal que se desea por medios farmacológicos, inmunológicos o metabólicos.

Frecuencia cardiaca. Actividad eléctrica del corazón en un tiempo determinado.

Frecuencia respiratoria. Actividad de inspiración y espiración en un tiempo específico.

Equipo o dispositivo invasivo. Producto que penetra parcial o completamente en el interior del Cuerpo bien por un orificio corporal o bien a través de a superficie corporal.

Mantenimiento. El mantenimiento es un proceso mediante el cual se asegura que un activo (equipo) continúe desempeñando las funciones deseadas.

Objetivos del mantenimiento:

- Garantizar la disponibilidad y confiabilidad planeadas de la función deseada.
- Satisfacer todos los requisitos del sistema de calidad de la Institución.
- Cumplir todas las normas de seguridad y medio ambiente.
- Maximizar el beneficio global.
- Evitar riesgos laborales.
- El mantenimiento de equipos médicos prolonga la vida útil de los mismos.
- Permite estar preparados para atender las situaciones de emergencia.
- Evitar resultados erróneos por descalibración de los equipos y Proteger a los pacientes y al personal, especialmente por cuanto, los mismos puedan generar situaciones de riesgos de accidente u otros daños para la salud.

Orificio corporal. Cualquier abertura natural del cuerpo, así como la superficie externa del globo ocular, o una abertura artificial creada de forma permanente, como una estoma.

Patrón. Modelo que sirve de muestra para sacar otra cosa igual.

Presión arterial sistémica. Presión con la que el corazón impulsa la sangre, para distribuirla, en contra de la resistencia de las arterias.

Pulso. Presión sanguínea, transmitida a través de las arterias.

Saturación de oxígeno. Nivel de oxígeno en la sangre.

Tecnología biomédica: La aplicación de los conocimientos científicos representados en los medicamentos, equipos, dispositivos y procedimientos médicos y quirúrgicos utilizados en la atención en salud y los sistemas de administración y apoyo por medio de los cuales se proporciona esta atención.

Ventilador. Son oxigenadores artificiales que apoyan a la respiración del paciente o la sustituyen en su totalidad.

Referentes del proyecto: A nivel Latinoamericano se tiene el Comité Andino de Autoridades en Seguridad y Salud en el Trabajo (CAASST), de la Comunidad Andina, como ente encargado de asesorar al Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores, a la Comisión, al Consejo Asesor de Ministros de Trabajo y a la Secretaría General de la Comunidad Andina, en los temas Vinculados a la seguridad y salud en el espacio comunitario, además existen entes gubernamentales como la presidencia de la República, el ministerio de la Protección Social y la Superintendencia de Salud, y algunas otras entidades privadas, la cuales han publicado documentos relacionados con el tema de la salud y específicamente con la tecnología aplicada a nivel médico por ejemplo, en el Decreto 1011 de 2006¹, por el cual se establece el Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad de la Atención de Salud del Sistema General de Seguridad Social en Salud, se define la capacidad tecnológica y científica que deben cumplir las entidades prestadoras de servicios de salud, haciendo referencia al uso imprescindible de equipo biomédico en la prestación de los servicios médico hospitalarios.

Las entidades encargadas de prestar los servicio de salud se enfocan en la necesidad de lograr la habilitación de acuerdo a los requisitos establecidos en la resolución 1043 de 2006². Los estándares de habilitación de los servicios de salud establecen la necesidad de implementar un programa de auditoria y registro continuo de actividades, como complemento la Superintendencia nacional de salud, en su publicación "Instrucciones y procedimientos para gestión de tecnología y gestión de equipos en las IPS"³, recalca la necesidad del mantenimiento preventivo como alternativa en la reducción del tiempo cesante de los equipos y la reducción de gastos operativos que asegure el mejoramiento continuo de los servicios prestados.

En la actualidad el Hospital Universitario Departamental de Salud enfoca su visión interna al mejoramiento continuo, convertirse en una organización

¹ COLOMBIA. PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. Decreto 1011 de 2006. Bogotá: 3 de abril de 2006. 17p.

² COLOMBIA. MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Resolución 1043 de 2006. Bogotá: 2006. 3p.

³ COLOMBIA. SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE SALUD. Op. Cit.

centrada en el usuario y fortalecer la implementación tecnológica de tal manera que complemente de manera armónica la Red de prestadores de servicios de salud en los niveles medio y alto de complejidad y obtener la acreditación en los próximos tres años.

El desarrollo del presente proyecto de pasantía, se llevo a cabo en el área de mantenimiento de las instalaciones del Hospital Universitario Departamental De Nariño, las actividades se realizaron de acuerdo al cronograma establecido en el anteproyecto del presente trabajo además de otras labores realizadas paralelamente, todas las labores se desarrollaron de acuerdo a la metodología existente en la institución para lo cual se realizo la respectiva documentación, en solicitudes de mantenimiento y hojas de vida (Anexos 1,2,3,).

Cabe resaltar que los diferentes mantenimientos realizados fueron revisados y aceptados de acuerdo a procedimientos establecidos por el hospital, además los instructivos de la área de cuidados intensivos (**UCI**) se basaron en formatos utilizados con anterioridad y basados en principios básicos, para los cual se tenia presente el conocimiento previo del personal encargado del uso del equipo.

1. MANTENIMIENTO DE EQUIPO BIOMÉDICO

1.1 MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE UN VENTILADOR AKOMA

1.1.1. Recolección de información.

INFORMACIÓN DE CAMPO: Dos equipos AKOMA Modelo: ART-1500.

INFORMACIÓN ESCRITA: Manuales de operación y servicio de los ventiladores AKOMA ART-1500.

1.1.2 Descripción. Los ventiladores AKOMA son equipos de segunda generación donados por Japón en el año de 1986 y cuya adquisición por parte del hospital fue de gran importancia, Los ventiladores **AKOMA ART-1500** (Figura 1), constan de dos sistemas básicos de operación. Un sistema neumático cuyo funcionamiento es en su mayoría mecánico, y un sistema de control basado en electrónica discreta.

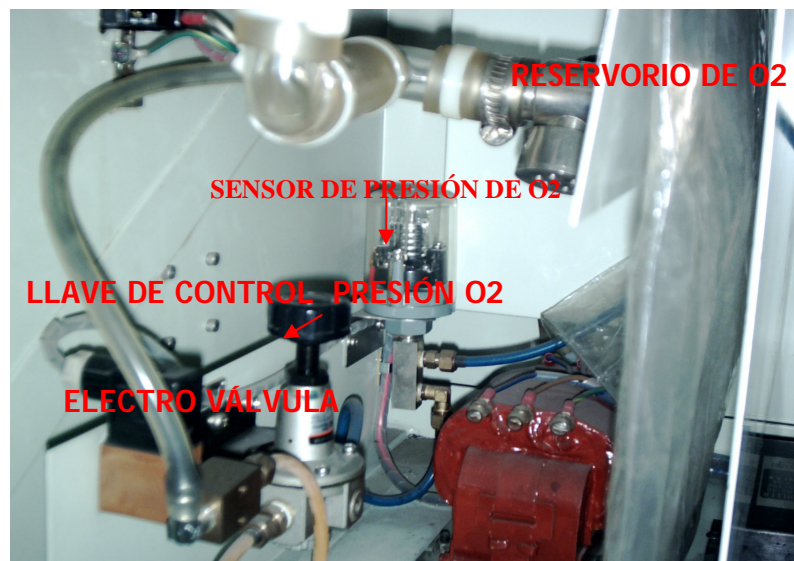
Figura 1. Tipo de control existen en un ventilador AKOMA.



Su sistema neumático presenta dos fases, una inspiratoria y una espiratoria. En su fase inspiratoria se encuentra en primer lugar un filtro que permite la entrada del aire a la unidad, el cual está directamente expuesto al ambiente este debe permanecer seco para evitar caídas de presión, además se cuenta con una válvula unidireccional la cual impide que el flujo de aire salga por esta vía del equipo, posteriormente se encuentra la unidad mezcladora encargada de realizar una mezcla entre oxígeno puro y el aire ambiental, la entrada de oxígeno es controlada mediante una electro válvula de presión la cual garantiza el suministro a una presión superior a 2Kgf, una presión inferior será indicada

mediante una señal luminosa en el panel frontal respaldada de una señal sonora, un regulador de presión para reducir la presión proveniente del tanque de oxígeno o de la red principal, por último antes de llegar el oxígeno al mezclador se encuentra el reservorio de oxígeno conformado por un recipiente plástico donde se almacena el oxígeno puro a una presión ambiental (Figura 2), la cantidad de oxígeno es controlada por una electro válvula controlada por un interruptor de presión y accionado por el aumento de volumen del reservorio.

Figura 2. Entrada de presión de oxígeno y acondicionamiento para el mezclador.

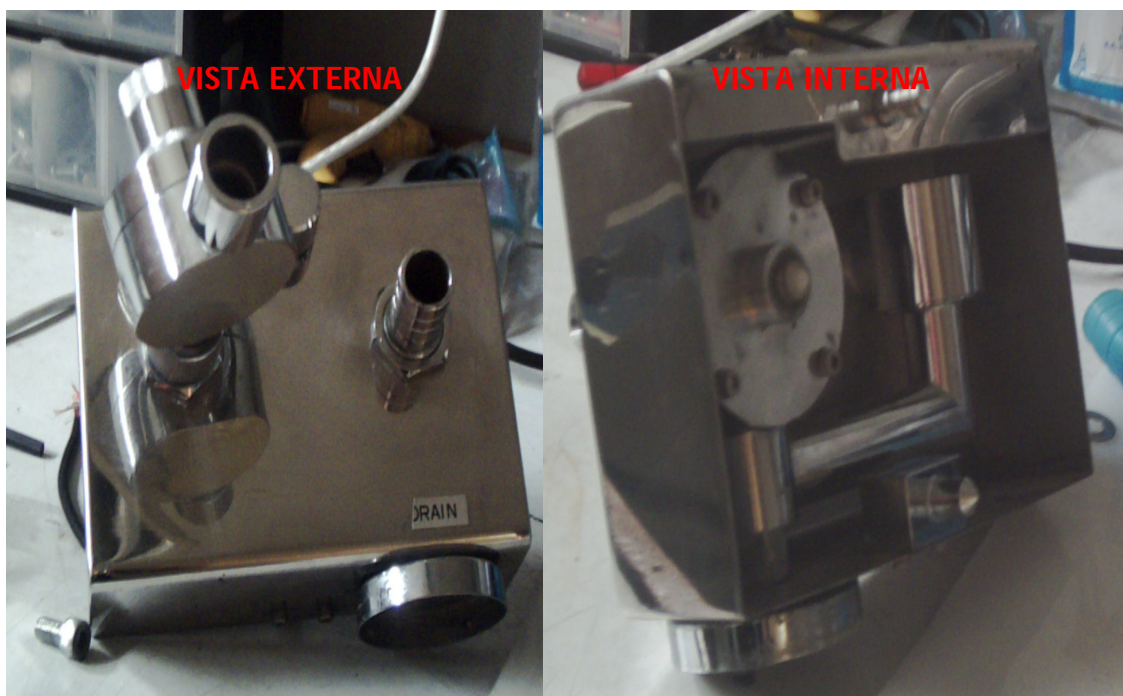


Una vez realizada la mezcla de oxígeno cuyas proporciones son controladas por un mezclador mecánico con entradas controladas por válvulas unidireccionales, se dirige pasando por un filtro anti-bacterial hacia el fuelle encargado de comprimir el aire; la fuerza y frecuencia de compresión es proporcionada mediante un motor de corriente alterna provisto de un sistema de control de velocidad, que determinará los tiempos de inspiración y espiración (**I/E RATIO**) y un embrague eléctrico accionado para determinar la frecuencia de operación. La presión de salida del sistema se indica en un manómetro analógico provisto de sensores fotoeléctricos que sirven para determinar y establecer niveles de alta y baja presión (**fuga**), exteriormente el equipo cuenta con un humidificador eléctrico encargado de proveer la humedad y calor necesario al aire que será inspirado por el paciente, si se activa el modo de operación de demanda de ventilación intermitente (**IDV**) se pone en funcionamiento una bomba que permitirá la existencia de un flujo permanente de la mezcla anteriormente

determinada y se almacenara en un balón de reserva ubicado en la parte exterior, superior e izquierda del equipo.

La fase espiratoria es bastante simple (Figura 3), esta conformada por una unidad espiratoria de válvulas enteramente mecánicas, provista de una copa de drenaje la cual se encarga de acumular las secreciones líquidas del paciente, la presión de salida se controla por una llave de giro rotulada como **PEEP** (presión espiratoria final positiva).

Figura 3. Circuito espiratorio.



El sistema electrónico esta constituido por tres tarjetas de electrónica discreta encargadas de realizar el control de las electro válvulas mediante las señales provenientes de los distintos sensores del equipo además se encargan de controlar las distintas alarmas las cuales son:

- ❖ presión excesiva.
- ❖ Indicador de fugas.
- ❖ Decrecimiento de la tasa de flujo.
- ❖ Decrecimiento de la presión de Oxígeno.
- ❖ Indicado de inexistencia de espontáneo.
- ❖ Indicador de estado de pausa.

1.1.3 Observaciones realizadas.

PRIMER EQUIPO

Número de serie M 328.

- Cubierta superior en soporte para revisión.
- Interruptor de concentración de O₂ desconectado.
- Válvula mezcladora de O₂ sin tornillos.
- Sin accesorios externos.
- Al dar inicio al equipo el fuelle se queda pegado en la parte superior.
- No tiene alarma sonora por pérdida de flujo eléctrico.
- Sensor de presión analógico presenta histéresis, además presenta un golpe físico.
- Tres Controles de válvulas sin cubiertas plásticas.
- Sin cubierta frontal.
- Cuatro de las carcasa plásticas de señales luminosas han sido dañadas.

SEGUNDO EQUIPO

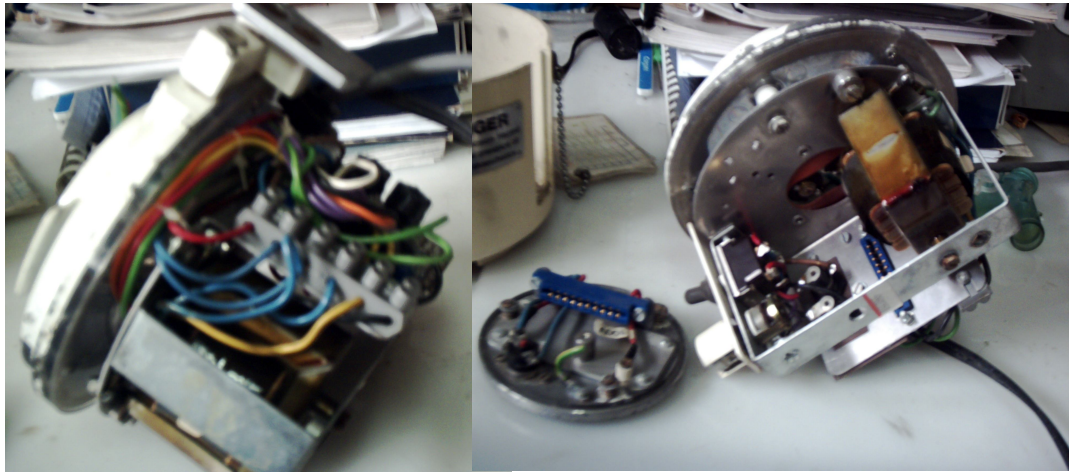
Número de serie M 329.

- No inicializa.
- Sin accesorios externos.
- Filtro anti-bacterial de inspiración invertido.
- Selector de IDV/CMV demasiado tenso.
- Sin cubierta frontal.
- Seis carcasa plásticas de señales luminosas dañadas.
- Dos cubiertas plásticas de control de válvulas inexistentes y el control de alimentación es adaptado.
- Interruptor de presión del reservorio es adaptado.
- La bomba de IDV es adaptada.
- El filtro de entrada de aire no tiene cubierta de protección.

1.1.4. Módulos humidificadores (Figura 4).

- Los dos se encuentran totalmente desarmados.
- Presenta daño en el cable de alimentación.
- Deterioro en los contactos para el calentador de aire.
- Uno de ellos se le ha retirado el transistor mosfet de potencia y su circuito de control de calor.
- Solo existe una cabeza humidificador y presenta daño en su cubierta.

Figura 4. Estado inicial de los módulos humidificadores.



1.1.5. Correcciones realizadas en el ventilador. Una vez se determinó el funcionamiento del equipo mediante los manuales de operación y servicio se procedió a ser los correctivos necesarios para lo cual se realizaron las siguientes operaciones:

- ❖ Reconexión de finales de carrera
- ❖ Ajuste de abrazaderas en el sistema neumático
- ❖ Limpieza y reajuste de terminales y conectores eléctricos
- ❖ Limpieza de circuito espiratorio
- ❖ Ubicación y ajuste de los elementos extraídos

Terminadas las acciones anteriores se procedió a realizar la alimentación del fluido eléctrico, de acuerdo a las especificaciones del equipo.

En primer lugar se trabajó con el ventilador M329, el cual tenía problemas en su inicialización, por lo cual se procedió a revisar su sistema de alimentación principal, el cual no presentaba fallas, posteriormente se procedió a revisar los controles de encendido del equipo, encontrando fallas en unos de los interruptores de presión de la perilla de inicialización, para la inicialización del equipo era necesario la presión sobre tres interruptores de presión, sin embargo uno de estos no realizaba la conmutación, por lo que fue necesario su reemplazo.

Una vez inicializado el equipo se procedió a conectar los elementos externos y el circuito al paciente, despreciando la conexión al módulo humidificador ya que este no presentaría variaciones en el comportamiento del ventilador, además fue necesario trabajar sin la alimentación de oxígeno, debido a esto fue necesario trabajar con la concentración de oxígeno al 21% siendo este el promedio del aire ambiental, para la simulación del paciente se contó con un pulmón artificial.

Las condiciones trabajadas en el equipo fueron las siguientes:

- **Modo de operación CMV**
- **Frecuencia 12 (times /min.)**
- **Tasa de Inspiración - Espiración (I/E Ratio), 1:2**
- **Volumen de ola 600 MI**
- **Tasa de flujo 3**
- **Control de sensibilidad de disparo (TRIGUER), "off"**

En estas condiciones el ventilador realizaría un trabajo continuo, la primer falla observada fue la histéresis en el manómetro, otro problema fue golpes en el sistema de engranes y desplazamiento del fuelle, para lo cual se procedió a desensamblar el manómetro realizando un mantenimiento a los sensores, al sistema de anillos y al eje de desplazamiento de la aguja indicadora, los problemas del fuelle se corrigieron mediante el reajuste del sistema de soporte del eje del fuelle.

Una vez corregidos los problemas de funcionamiento se procedió a la revisión de condiciones de alarma, encontrando los siguientes problemas

- ❖ Detección de niveles de esfuerzo del paciente demasiado altos.
- ❖ Niveles de flujo de aire fuera de los rangos del equipo.

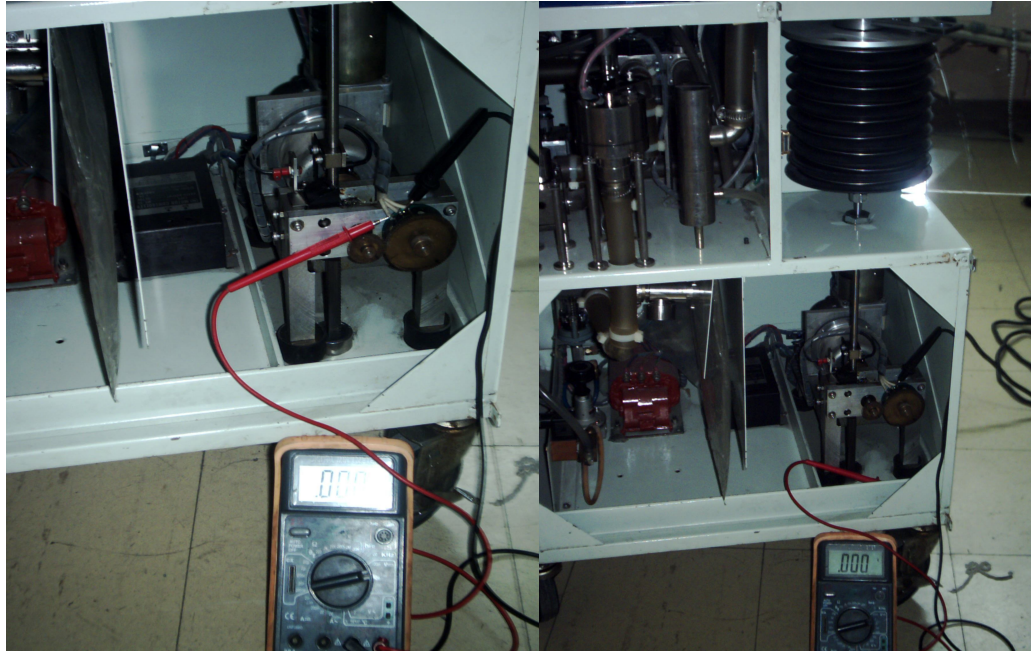
Para corrección de los anteriores problemas se procedió a realizar las siguientes calibraciones.

- **Calibración de la unidad de control del fuelle.**
- **Calibración del controlador del motor.**
 - **Ajuste de máxima tasa de flujo (100 I/M).**
 - **Ajuste de la tasa mínima de flujo (10I/M).**
- **Calibración del manómetro.**
- **Calibración del transductor de presión.**
- **Control de fugas en el reservorio de oxígeno.**

Calibración de la unidad de control del fuelle. Para lo cual fue necesaria la utilización de un multímetro, el procedimiento de calibración se realiza de la siguiente forma (Figura 5):

Modo de operación IDV , frecuencia de IDV = 0, Medimos el voltaje entre los pines 1 y 2 del controlador de posición del fuelle para lo cual el voltaje debe ser igual a 1 +- 0.1 voltios DC.

Figura 5. Calibración de la unidad de control del fuelle.



Cambiar a modo CMV, el volumen de ola en 1500ml la tasa de flujo en 10 la frecuencia de respiración en 15 veces/M, se ajusta el soporte de la base del fuelle de tal forma que deslice suavemente, finalmente se aplica grasa siliconada.

Calibración del controlador del motor. La calibración se realiza para ajustar las tasas mínima y máxima de flujo (Figura 6).

Condiciones para tasa máxima: Frecuencia 20 veces/M, I/E promedio 1:4 y volumen de ola 1000 ml, la alarma de tasa de flujo escasa se encenderá cuando se incremente el volumen a 1200 ml para lo cual mediante un destornillador se mueve el reóstato de nivel alto de la caja de control del motor

Condiciones para tasa mínima: Frecuencia en 10 veces/M Promedio de I:E en 1:1 y volumen de ola en 400ml, la alarma de escasa tasa de flujo se enciende cuando se selecciona 500ml, para lo cual se varía el reóstato de nivel mínimo de de la caja de control.

Calibración del manómetro. Se realiza para obtener el punto de nivel cero para presión de inspiración, para esto se ajusta un tornillo ubicado en la base del manómetro (Figura 7).

Figura 6. Calibración del controlador del motor.

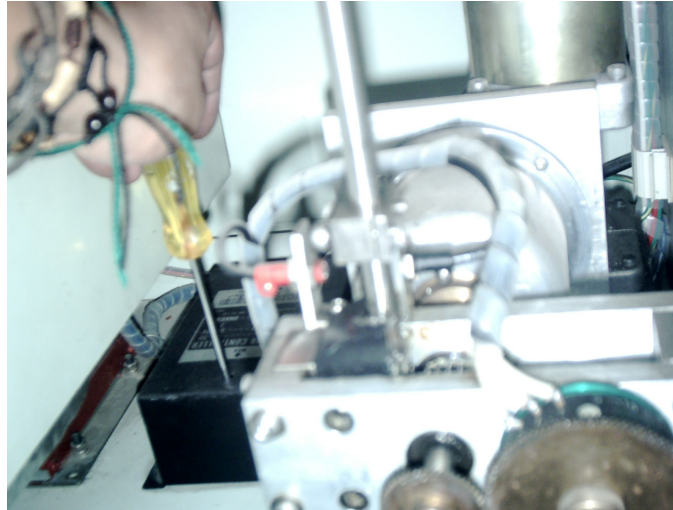


Figura 7. Calibración del manómetro.

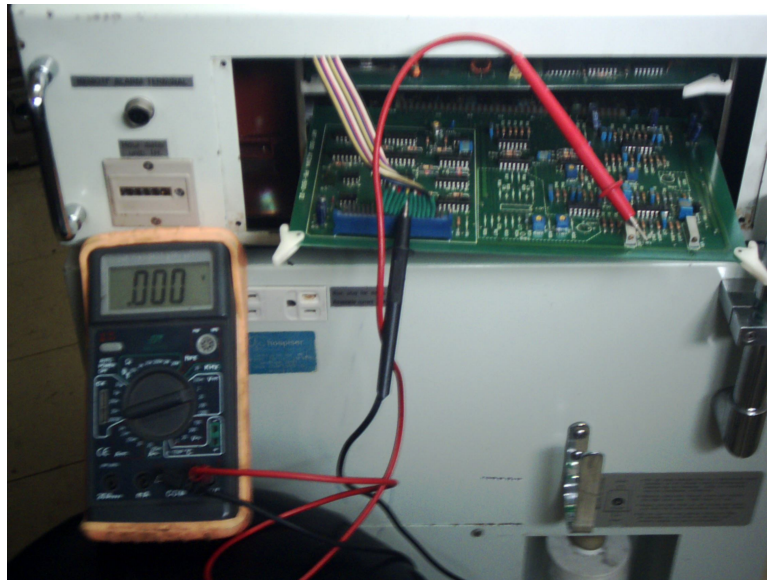


Calibración del transductor de presión. Se realiza mediante el ajuste de trimers ubicados en la tarjeta de control electrónico pb-1500-22 (Figura 8), para lo cual se debe posicionar el multímetro entre al Terminal TP1 y GND del circuito impreso.

1. Se ajusta VR-2 para que el voltaje entre TP1 sea de 0 +/- 0.01 voltios a una presión de 0 cmH₂O.

2. Se ajusta VR-1 para que el voltaje entre TP1 sea de 5 ± 0.1 voltios a una presión de $50 \text{ cmH}_2\text{O}$.

Figura 8. Calibración del transductor de presión.

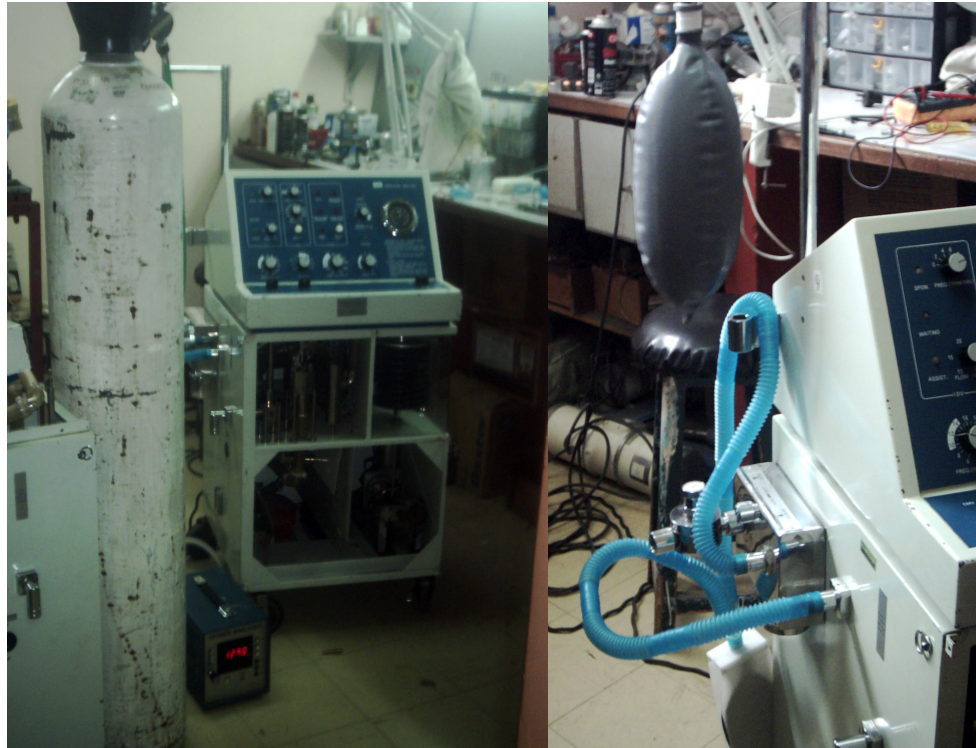


Realizadas todas las calibraciones posibles se procede a realizar una prueba de funcionamiento (Figura 9), para lo cual se utiliza todos los materiales anteriormente expuestos mas una bala de oxígeno, para asegurar el funcionamiento del sensor de presión, se revisa el ciclaje y condiciones de alarma, cuyas funciones se deben desarrollar sin ninguna observación.

Para finalizar se procede utilizar un monitor de oxígeno para garantizar el funcionamiento del mezclador, para asegurar el monitoreo de la concentración es necesario la existencia de un flujo constante de aire con una presión no superior a $2 \text{ cmH}_2\text{O}$, por lo cual se realiza la prueba en el modo de operación IDV del equipo el cual utiliza la bomba del equipo para realizar el suministro permanente.

Una vez realizado el monitoreo se observó que las cantidades no eran las apropiadas siempre registrando valores superiores a los necesitados y además no presentaba valores constantes, para corregir la falla se procedió a realizar corrección del reservorio de oxígeno, para lo cual fue necesario utilizar el reservorio del otro ventilador.

Figura 9. Pruebas de funcionamiento del ventilador AKOMA.



Al realizar los ajustes necesarios se obtuvo una concentración de salida dentro de los rangos admisibles por el equipo el cual admitía +/- 5% de incertidumbre. Las correcciones realizadas se documentaron de acuerdo a los formatos existentes en la institución (Anexos 1, 2,3)

1.1.6 Correcciones realizadas en el módulo humidificador. Los problemas existentes en el módulo humidificador (Figura 10), se basaban en problema de deterioro en los contactos con el calentador de aire causado por la acumulación de humedad lo cual causó gran acumulación de óxido, además presentaba problemas de soldadura debido a calentamientos excesivos.

1.2 MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE LÁMPARAS CIELITICAS CHROMOPHARE C-571.

Estas presentaban sobrecalentamiento del circuito impreso por lo cual fue necesario completar las pistas, además se observó que una de las lámparas realizaba la conmutación a lámpara de reserva en todo momento sin importar el estado de la lámpara principal, una vez se analizó el circuito se determinó que

esto se debía a la necesidad de una carga superior a la existente, debido a la utilización de lámparas de menor potencia, para lo cual fue necesario reducir la corriente encargada de activar el contactor de la lámpara de reserva, para lo cual se utilizó un reóstato que permitió ajustar el funcionamiento del circuito a la carga existente, otro de los problemas presentados consistía en la existencia de láminas de contacto internos de el contactor de conmutación defectuosos para lo cual fue necesario remplazarlo, finalmente se procedió a su instalación en la zona de quirófanos, cabe resaltar que la información se obtuvo del análisis de las tarjetas de control de las lámparas (Figura 11), ya que la institución no contaba con los instructivos de servicio.

Figura 10. Módulo humidificador.



1.3 MANTENIMIENTO CORRECTIVO DESTILADOR YAMATO

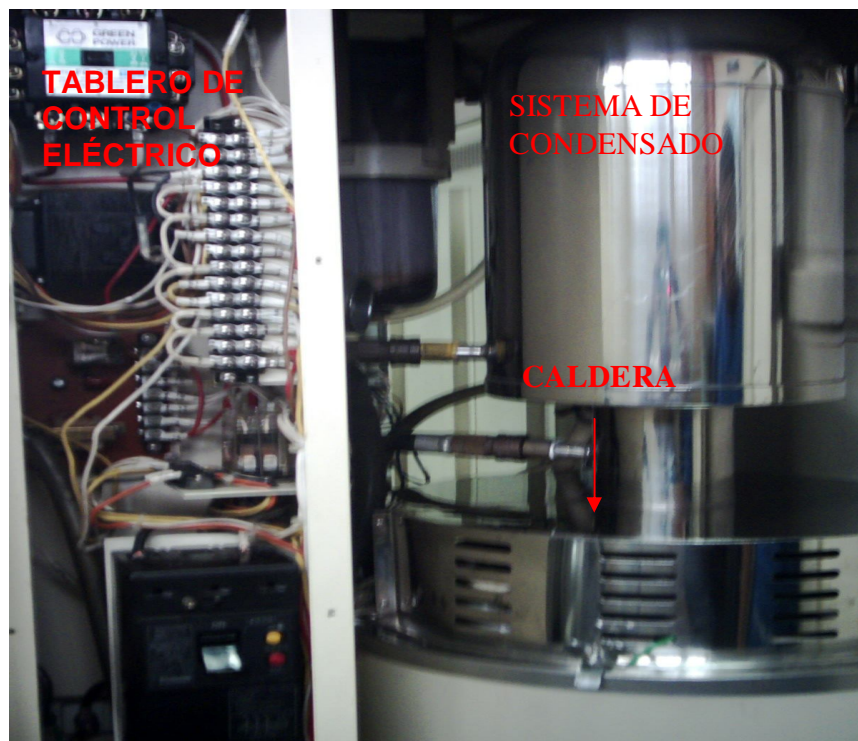
Este equipo pertenecía a la donación japonesa, el cual carecían de manuales de servicio y operación, el trabajo realizado se enfocó en la etapa de destilación del equipo (Figura 12), para esto fue necesario realizar la purga de el filtro de entrada de agua ya que este presentaba gran acumulación de materiales indeseables, se corrigió las fugas de alimentación y escape de agua, posteriormente se realizó un limpieza profunda de la caldera del equipo por presentar gran acumulación de óxido también fue necesaria la limpieza y ubicación del sensor de nivel de agua en caldera y temperatura de salida de agua, finalmente se procedió a limpiar el recipiente de acumulación de agua

destilada, debido a presencia de residuos de material de los filtro de desionización.

Figura 11. Tarjeta de control de lámparas cielíticas



Figura 12. Destilador YAMATO



Para la limpieza de caldera se realizó el desmontaje total de esta y se realizó la limpieza mediante la circulación a presión de agua corriente, y en los casos en los cuales la acumulación de óxido presentaba costras resistentes a la presión de agua se utilizó una espátula plástica para evitar daños a la superficie interna de la caldera.

El control de fugas se realizó mediante el cambio de la manguera de alimentación de agua la cual presentaba fugas por ruptura, además para la limpieza de filtros y el acumulador de agua se utilizó agua destilada para evitar contaminaciones.

1.4 MANTENIMIENTO CORRECTIVO BAÑO SEROLÓGICO LAB LINE

El baño serológico Lab line (Figura 13) presentaba problemas de funcionamiento y calibración de sensores, la labor realizada consistió en la reubicación de los sensores de temperatura y la corrección en la superficie de contacto de la resistencia de calor del equipo, sin embargo para su completa corrección es necesario la utilización de una unidad digital de temperatura, la cual debe ser remplazada debido a daños en el chip de superficie.

Figura 13. Baño serológico LAB LINE



1.5 MANTENIMIENTO CORRECTIVO MICROSCOPIO NIKON E200

El microscopio Nikon (Figura 14), tenía problemas repetitivos de falla en su lámpara de iluminación de objetivos, la cual se fundía a menudo, como solución correctora por sugerencia se optó por reducir su nivel máximo de intensidad luminosa mediante la utilización de una resistencia que proporcionaría una reducción de su capacidad total de 0.5%, cantidad óptima para no interferir en su correcto funcionamiento y permitir un cojín a la corriente inicial de encendido.

Figura 14. Microscopio NIKON 6200.



1.6 MANTENIMIENTO CORRECTIVO INCUBADORA DRÄGER 8000 NC

En este equipo se pretendía corregir los problemas de ruido interno debido a la fricción de las aspas del motor de refrigeración (Figura 15) y su des balanceo causado por el desgaste de su soporte inferior, por lo cual se determinó la necesidad de remplazar su base de giro.

Figura 15. Motor de ventilación y presentación interna de la incubadora DRÄGER 8000 NC



2. DISEÑO DE INSTRUCTIVOS BÁSICOS DE OPERACIÓN DE EQUIPOS BIOMÉDICOS

La realización de instructivos básicos de operación se encamina a reducir problemas de funcionamiento y operación ocasionados por el mal uso de los equipos biomédicos, además permite avanzar en las necesidades de habilitación y acreditación de la institución. Para su realización se tuvo en cuenta un conocimiento previo de los operarios de los términos médicos y necesidades de los pacientes de acuerdo a su historial clínico, los puntos básicos en cuanto a necesidades y especificación se enfocaron en:

- ⇒ Especificaciones de alimentación eléctrica.
- ⇒ Condiciones iniciales necesarias.
- ⇒ Interruptores principales para lograr la inicialización.
- ⇒ Cambios iniciales sugeridos.
- ⇒ Procedimientos de finalización si son necesarios.
- ⇒ Sugerencias de limpieza y adecuación de accesorios.

Los requerimientos del instructivo se basaron en manuales de operación de los distintos equipos biomédicos. Una vez determinado el contenido del instructivo se realizó una plantilla para realizar una presentación general de los instructivos realizados (Anexos 4 a 19). Los equipos a los cuales se les realizó el instructivo básico de operación fueron los siguientes.

- VENTILADORES ADULT STAR, NEWPORT E100M , SECHIST IV 100B.
- COMPRESOR DE AIRE MEDICINAL ALUD.
- DESFIBRILADOR CARDIOPAC 3M (11, 16, 17).
- MONITOR DE SIGNOS VITALES A1-A3, SIEMENS SC600.
- ELECTROCARDÍOGRAFO IE21, CARDIMAX FX-121.
- ULTRASONIDO CHATANOOGA INTELECT LEGEND.
- EQUIPO DE ELECTRO CIRUGÍA MEDITOM HM-9307940.
- CENTRIFUGADORA DYNAC III.
- INCUBADORA ISOLETTE C400QT - C450QT.
- PROCESADOR PARA VIDEO EPX-201.
- UNIDAD DE TRACCIÓN TX.
- HORNO INCINERADOR DE BASURAS T.K.F.

Una vez realizados se entregaron al personal encargado de su evaluación y aprobación por parte del Hospital, siguiendo las normas establecidas por la institución.

3. ACTIVIDADES ADICIONALES

Además de las actividades anteriormente mencionadas cabe destacar algunas otras actividades desarrolladas durante el periodo de pasantía llevada a cabo en las instalaciones del hospital.

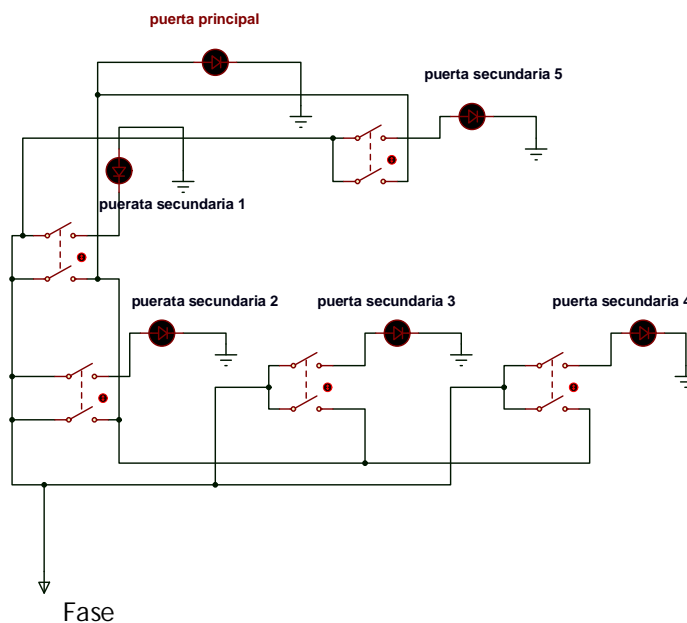
3.1 DISEÑO DE UN CIRCUITO DE PREVENCIÓN DE INGRESO EN EL ÁREA DE X

El circuito (figura 16), se planteaba con el fin de realizar una señalización de advertencia para evitar el ingreso de personal no autorizado a las habitaciones que estén siendo utilizadas por personal especializado, además su diseño necesitaba ser inmediato para evitar el cierre del área de radiología.

Los requerimientos eran los siguientes:

- Existencia de una visualización en la habitación general y la habitación específica donde se este realizando procedimiento de radiación.
- Cada habitación específica generaba una relación directa con la habitación general, es decir cualquier habitación además de su indicación propia incidiría directamente sobre la visualización de la habitación principal.

Figura 16. Esquema del circuito de prevención contra ingreso.



3.2 DISEÑO DE UN CIRCUITO DE TEMPORIZADORES DIGITALES PARA LA DIGITALIZACIÓN DE UN AUTOCLAVE

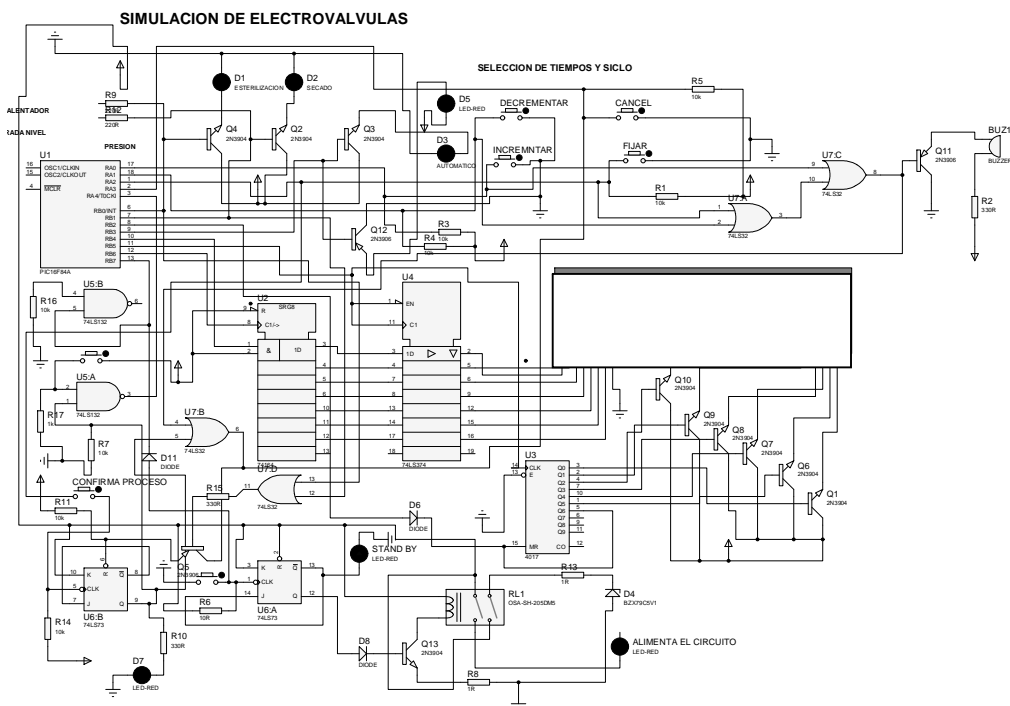
El circuito temporizador (Figura 17), se baso en un PIC 16f84 el cual se encargaría del control de salidas y entradas del equipo además de permitir la visualización en display de siete segmentos para lo cual fue necesario el uso de unos registros y compuertas adicionales.

Las necesidades del circuito eran las siguientes:

- Temporización de dos actividades independientes.
- Capacidad de temporización de 0 a 99 minutos.
- Visualización mediante display de siete segmentos.

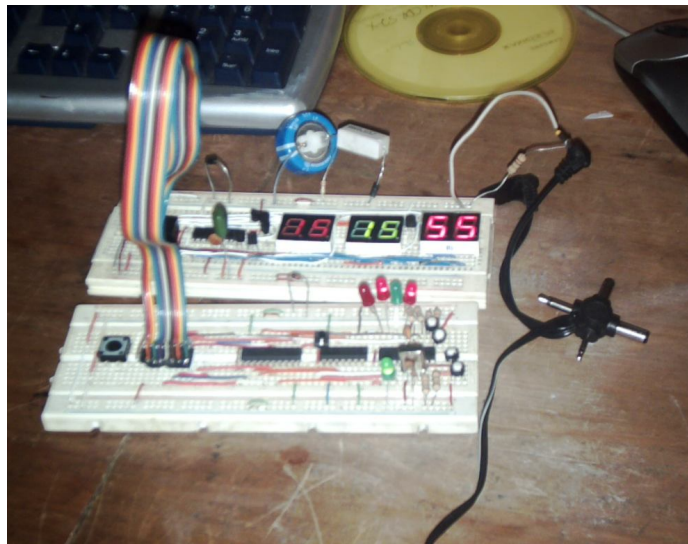
Además de estas necesidades se solicito la alternativa de crear dos tipos de funcionamiento uno manual y otro automático, una comprobación de las señales luminosas existentes durante los procesos trabajados, además de permitir el accionamiento mediante dos señales de entrada independientes, nivel presión, y el control de tres dispositivos de salida (esterilización, secado, calentador), para esto fue necesario el uso de algunas compuertas lógicas y otros dispositivos adicionales.

Figura 17. Diagrama electrónico del sistema de digitalización de una autoclave.



Una vez diseñado se procedió a la simulación (Figura 18), mediante el montaje en un protoboard, donde se corrigieron algunos problemas de funcionamiento por ruido blanco.

Figura 18. Simulación del circuito de temporización digital



Finalmente se procedió a colaborar con la terminación y el montaje del dispositivo final (Figura 19) y el diseño del instructivo básico de operación y planos de posición de componentes electrónicos.

Figura 19. Montaje final del dispositivo de control de la autoclave.



CONCLUSIONES

Las labores de mantenimiento deben desarrollarse de manera continua y programada de tal forma que minimicen los costos por mantenimiento y deterioro del equipo, así como contribuir a minimizar los tiempos de estancamiento en el área de mantenimiento del equipo biomédico.

Por su alto nivel de riesgo los ventiladores son equipos que necesitan un alto grado de compromiso en su supervisión y mantenimiento.

La falta de instructivos de servicio de los equipos influye directamente en el tiempo de reacción ante los problemas de los equipos biomédicos, sin embargo se deben analizar otras posibilidades que nos permitan reaccionar adecuadamente ante los problemas presentados.

La utilización de personal calificado en las labores de mantenimiento permite reducir los tiempos de respuesta y la corrección de posibles fallas futuras que puedan presentar los equipos.

La organización adecuada de los registros y documentación de las labores realizadas permiten realizar un seguimiento continuo, que permitirá reaccionar con mayor fiabilidad y agilidad ante las fallas de los equipos.

El contacto práctico con los equipos biomédicos permite adquirir conocimientos de valiosa contribución al conocimiento práctico adquirido durante el transcurso de la carrera.

RECOMENDACIONES

Realizar un seguimiento continuo de las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo que los equipos anteriormente mencionados de acuerdo a sus necesidades de mantenimiento.

Adquirir el filtro antibacterial, el filtro de aire y la batería de respaldo del ventilador AKOMA y se sugiere realizar su reemplazo lo más inmediatamente posible.

Mantener un seguimiento continuo de las fugas que puedan presentarse en el reservorio de oxígeno y la sensibilidad de su control de volumen.

Elaborar instructivos de operación de todos los equipos biomédicos para reducir costos de mantenimiento debidos al uso inadecuado.

Realizar una capacitación al personal encargado del manejo y mantenimiento del dispositivo de control de la autoclave.


Apoyar la formación de nuevos profesional mediante la realización de pasantias con el fin de mejorar los conocimientos del personal encargado de mantenimiento y fortalecer los conocimientos del estudiante.

BIBLIOGRAFÍA

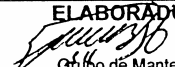
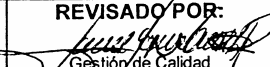

1. ACOMA MEDICAL INDUSTRY CO, LTD. Manual De Instrucciones Acoma Ventilador Modelo ART-1500. Tokio, Japan 1985. 29p.
2. ACOMA MEDICAL INDUSTRY CO, LTD. Manual De Servicio Ventilador ACOMA Modelo ART-1500. Tokio, Japan 1985, 13p.
3. COLOMBIA. MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Dispositivos Médicos, Decreto 4725 de 2005. Bogota 2005, 47p.
4. COLOMBIA. PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. Decreto 1011 de 2006. Bogotá: 3 de abril de 2006. 17p.
5. COLOMBIA. SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE SALUD. Instrucciones y procedimientos para gestión de tecnología y gestión de los equipos en las IPS. Bogotá: 2005. 51p.
6. CORREA ASSMUS, Gustavo. Guía Práctica de Metodología para la Elaboración de Trabajos. Bogotá: Universidad Santo Tomas, 1982. 77p.
7. INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Compendio Hojas de Vida, Tesis y otros trabajos de grado. Edición Actualizada 2005 - 2006. Bogotá: ICONTEC, 2005. 114p.
8. MORGENSTEN U, KAISER S. Modeling and simulation of ventilation mechanics: possibilities and limitations. Biomed Tech (Berl) 1990; 35 (Suppl 3):192-193.
9. SELECCIONES DEL READER'S DIGEST. Diccionario Médico Familiar. Segunda Edición. San Mateo Tecoloapan, México. Reader's Digest. 1983. 756 p.
10. UNIVERSIDAD DE NARIÑO. Notas en clase de Electromedicina, San Juan de Pasto 2005-2006.


ANEXOS

Anexo 1. Hoja de vida ventilador AKOMA ART-1500.

	HOJA DE VIDA EQUIPOS DE OPERACIÓN	CODIGO	FECHA DE ELABORACIÓN
		FAMAN - 05	15 de Noviembre de 2005
		VERSIÓN	FECHA DE ACTUALIZACIÓN
		OO	15 de Noviembre de 2005
		HOJA: 1 DE 1	


1. DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DEL EQUIPO					
BIOMEDICO					
EQUIPO INDUSTRIAL DE USO HOSPITALARIO					
2. UBICACIÓN DEL EQUIPO					
EDIFICIO:	1	PISO:	1	SERVICIO:	Urgencias
EQUIPO COMPARTIDO CON:		AMBIENTE:			
3. REGISTRO HISTORICO					
Código del Equipo					
Nombre del Equipo	Ventilador				
Marca:	AKOMA				
Modelo			Tipo		
Número de Serie					
4. FORMA DE ADQUISICION					
Compra directa:		Comodato			
Donación:		X			
Leasing:			Otro:		
Fecha de instalación		AÑO:	MES:	DÍA:	
5. REGISTRO TECNICO					
Voltaje Operación	AC 100-240	Velocidad		Fuente de Alimentación	
Corriente Operación		Temperatura		Agua	Electricidad <input checked="" type="checkbox"/>
Potencia Consumida	150 VA	Capacidad		Aire	Otros
Frecuencia	50/60 Hz			Vapor	
Presión				Gas	
6. REGISTRO APOYO TECNICO					
MANUALES	CANTIDAD	PLANOS	CANTIDAD		
Operación:	1	Eléctricos:			
Mantenimiento:	1	Electrónicos:			
Partes:		Hidráulicos:			
		Neumáticos:			
		Mecánicos:			
7. CLASE DE TECNOLOGIA PREDOMINANTE					
Eléctrico:		Electrónica:		Hidráulico:	
Mecánico:		Electromecánico:	X	Neumático:	
Vapor:		Otro:			
Equipo:	Movil <input type="checkbox"/>		Fijo <input type="checkbox"/>		
8. RELACION CON DISPOSITIVOS DE SEGUIMIENTO Y MEDICION					
El equipo consta de dispositivo de medición	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	Clase de Equipo		
			Codigo de Equipo/ Hoja de Vida		

ELABORADO POR:  Grupo de Mantenimiento	REVISADO POR:  Gestión de Calidad	APROBADO POR:  Gerencia
---	--	--

 HOSPITAL UNIVERSITARIO DEPARTAMENTAL DE MARINO E.S.E.	RUTINA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		CODIGO FAVAN - 07	FECHA DE ELABORACIÓN 23 de Septiembre de 2006
			VERSION 00	FECHA DE ACTUALIZACIÓN 23 de Septiembre de 2006 HOJA: 1 DE 2
NOMBRE DEL EQUIPO: Ventilador AKOMA		CODIGO DEL EQUIPO: M 3.9		

PERIODICIDAD:	EXTERNO		INTERNO		EN	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
	EN	INTERNO	EN	INTERNO												
MES MANTENIMIENTO																
SEMANA MANTENIMIENTO																
ACTIVIDAD																
1.																
2.																
3.																
4.																
5.																
6.																
7.																
8.																
9.																
10.																
11.																
12.																
13.																

Anexo 4. Instructivo básico de operación ventilador ADULT STAR.



**HOSPITAL
UNIVERSITARIO**
DE LA UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

ADULT STAR

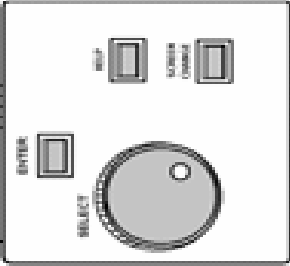
VENTILADOR

Instructivo Básico De Operación

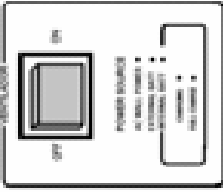
ENCENDIDO Y VERIFICACION

- Asegúrese que los accesorios externos y el circuito al paciente es en ensamblajes correctamente.
- Conecte el ventilador a la línea eléctrica verificando las especificaciones requeridas en el esparidor, además debe contar con una apropiada conexión a tierra, si el cable de poder es la desconectado de la línea de corriente, el equipo automáticamente indicara la alimentación con la balanza
- Conecte la alimentación de los gases, antes de utilizarse el ventilador debe efectuarse el ajuste de altura, así como una prueba rápida
- Presione el Interruptor principal utilizado en el esparidor del equipo posteriormente active el Interruptor del panel frontal del ventilador

- Seleccione parámetros y posiciones de alarma por medio del control digitalizador, la selección se identifica mediante el cursor y la confirmación se realiza presionando Enter.




- Limpie la superficie exterior del equipo y los diversos componentes del circuito de respiración siguiendo las normas del departamento en método y frecuencia
- Realice la esilitización de los elementos que lo permiten de acuerdo a sus especificaciones técnicas



REVISOR: MARIANA ROSA VILLACRUZ
CORRECTOR: DR. JUAN CARLOS VILLACRUZ
DISEÑADOR: DR. JUAN CARLOS VILLACRUZ
DISEÑADOR: DR. JUAN CARLOS VILLACRUZ

Anexo 5. Instructivo básico de operación ventilador NEW PORT E100M.



**HOSPITAL
UNIVERSITARIO**
DEPARTAMENTAL DE NARIÑO E.S.E.

Sección de Mantenimiento

NEWPOR E100M
VENTILADOR
Instructivo Básico De Operación

ENCENDIDO Y VERIFICACION

- Asegúrese que los accesorios externos y el circuito al paciente estén ensamblados correctamente.
- Conecte las alimentaciones de aire y oxígeno (agua condensada en la alimentación de aire, puede causar mal funcionamiento)
- Conecte el ventilador a la toma eléctrica verificando las especificaciones requeridas en el espaldar, además debe contar con una apropiada conexión a tierra
- Presione el botón de encendido ubicado en el espaldar del equipo

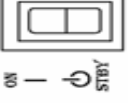
Asegúrese que los indicadores luminosos prenden y los display del monitor inician un conteo de cero hasta nueve

- Presione el botón **PROX** si el sistema cuenta con una línea de detención de proximidad

- Seleccione el modo apropiado de operación **ACMV**, y parámetros para el paciente (FIO₂, frecuencia respiratoria, mandato de flujo, tiempo de inspiración, ventilación espontánea o sincronizada, y tiempo límite por la demanda de flujo)
- Realice el ajuste preliminar de los niveles para espontáneo (**NEONATOS V1=0, V2=4, ADULTOS V1=8**), Seleccione presión límite (control) y control de volumen (alarmas)
- Conecte al paciente seleccione valores de **PEPP/CPAP** ajuste flujos y condiciones para espontáneos vigilando las señales luminosas para inspiración asistida; si no presione **ATC** (control avanzado de disparo) de acuerdo a las necesidades del paciente


NOTA: excesivo volumen puede reducir la posibilidad de detectar los esfuerzos del paciente

- Seleccione las alarmas de presión **ALTA Y BAJA** Una vez finalice el trabajo del equipo realice las labores de limpieza, desinfección y esterilización que el equipo requiera



INICIA EN LA CUBIERTA DE CALIDAD
CALLE 22 NO. 7 - 53 PARRQUE BOLIVAR / COMBATEDOR 124628 - CROETA / SAN JUAN DE PASTO
www.mantenimiento.gov.co mail: mantenimiento@gov.co

Anexo 6. Instructivo básico de operación ventilador pediátrico SECHIST IV 100B.



**HOSPITAL
UNIVERSITARIO**
DEPARTAMENTAL DE AREQUIPA S.A.S.

SECHIST IV100B
VENTILADOR PEDIATRICO
Instructivo Básico De Operación

ENCENDIDO Y VERIFICACION

- Condiciones pre-operativas: -Ejecutarlo del mezclador de gas cerrado -Selector de modo en apagado (OFF) - Mandio de rebazo de alarma en 3 Eq. - Mandio de presión en posición vertical
- Realizar el correcto montaje de accesorios y circuito del paciente
- Conectar la fuente de aire y oxígeno, verificar la existencia de la tampa de agua en la línea de aire
- Conecte el ventilador a la toma de corriente de acuerdo a las especificaciones presentes en el espaldar del equipo además, se debe contar con una apropiada conexión a tierra o seleccionar el trabajo con batería
- presione el botón principal ubicado al lado derecho
- Seleccione el porcentaje de O2 y flujo deseado así como la presión espiratoria, utilizando el manómetro

- Verificar y ajustar la lectura de seguridad de presión de acuerdo a las necesidades del paciente
- Seleccione la ventilación deseada (presión CPAP, CPAP ventilación mecánica)
- Conectar al paciente observando que comience la ventilación deseada, realice los mandos para obtener una ventilación optima

NOTA: Cuando se requiere no olvidar apagar el conmutador de funcionamiento para evitar descargar la batería

- Una vez finalice el trabajo del equipo realice las labores de limpieza, desinfección y esterilización que el equipo requiere


SECHIST IV 100B - 1 - 01 - 2018

REVISADO POR: [Nombre]

ELABORADO POR: [Nombre]

FECHA: [Fecha]

Anexo 7. Instructivo básico de operación compresor de aire medicinal ALUP.





**HOSPITAL
UNIVERSITARIO**
DEPARTAMENTAL DE NARIÑO E.S.E.

Sociedad: Nariño-elsb-80

ALUP
COMPRESOR DE AIRE MEDICINAL
Instructivo Básico De Operación
ENCENDIDO Y VERIFICACION

- Revise que las normas de instalación y requerimientos del compresor sean los solicitados
- Conecte el compresor a la toma de corriente de acuerdo a las especificaciones presentes en el espaldar del equipo.
- Verifique el nivel de aceite en el reservorio, si es bajo complete el nivel con un aceite lubricante que presente las características solicitadas por el equipo.
- Controle que las características presentadas en la marquilla de identificación correspondan a sus características efectivas de suministro y secuencia de fases (variación +/- 10 %).
- Utilice el panel de control electrónico para determinar el funcionamiento

- utilice la tecla  para detener el equipo si este se encuentra en marcha, o para ingresar códigos de programación si se presiona por tres segundos durante el estado de apagado
- Continúe con el suministro eléctrico a través de la tecla de encendido 


El compresor solo se activa si se ha alcanzado la temperatura umbral de 1^oC, además es necesario que la presión de red sea menor que la presión de inicio. El arranque del compresor se indica con una señal luminosa de color verde constante

NOTA: la disponibilidad de mando a distancia solo es posible si se realizan los cambios necesarios en los conectores del equipo siguiendo las recomendaciones y procesos pertinentes

INICIA BUNA CALIBRA DE CALIDAD
CALLE 22 NO. 1 - 51 PARQUE BOLIVAR / COMBIBAJOR - CRISTITA / SAN JUAN DE PASTO
☎ 016 3333333 @ nariño.gov.co ✉ info@nariño.gov.co

Anexo 8. Instructivo básico de operación desfibrilador CARDIOPAC 3M (11, 16,17).

CARDIOPAC 3M (11, 16, 17)
DESFIBRILADOR
Instructivo Básico De Operación


HOSPITAL
UNIVERSITARIO
DEPARTAMENTAL DE NARIÑO E.S.E.


Sección de Neónolo-Inten-si-vo

ENCENDIDO Y VERIFICACION

- Conecte el equipo a la toma eléctrica de acuerdo a las necesidades del equipo descritas en el espaldar
- Presione el botón de alimentación **POWER**
- Seleccione el nivel de energía de acuerdo al valor requerido por el paciente
- Presione el interruptor de carga puede utilizar el botón del equipo o el botón del **padde APEX**, si desea la carga de 400 julios presione la respectiva tecla de selección

NOTA: EL estado de carga del equipo se indica mediante un señal luminosa parpadeante, cuando se completa la carga la señal se enciende en forma continua apoyada de una señal sonora

- Presione firmemente los **padde** sobre el pecho del paciente (**no olvidar cubrir con gel conductor**), y presione el pulsador **POWER** de los dos **padde** simultáneamente



- Para repetir el proceso repita los pasos anteriores a excepción de los dos primeros

NOTA: Para trabajar con batería asegúrese que el equipo cuenta con un buen nivel de carga

- Después de usar apague el selector de energía (**OFF**), apague el interruptor **POWER** del desfibrilador, realice las labores de limpieza y desinfección necesarias

INICIA EN CALIBRACION DE CALIDAD
CALLE 22 NO. 1 - 53 PARQUE BOLIVAR / COMBIFADOR 1214926 - CUITTA / SAN JUAN DE PASTO
www.medicar.gov.co email: info@medicar.gov.co

A1 A3



MONITOR DE SIGNOS VITALES

Instructivo Básico De Operación




Sección de Rehabilitación

ENCENDIDO Y VERIFICACION

- Conecte el equipo a la toma eléctrica verificando las especificaciones requeridas en el espaldar
- Conecte apropiadamente los cables del paciente al monitor
Conecte el manguito, sensor, electrodos, y la sonda al paciente y a los cables
- Pulse **ENCENDIDO/ESPERA**  Para encender el monitor.
El cual realiza una autocomprobación y a continuación muestra la pantalla de monitorización
- Compruebe los límites de alarma, ajuste si es necesario. Mueva el control giratorio hasta resaltar el icono de límites de alarma, a continuación, pulse el control giratorio para visualizar, la selección de parámetros y cambio, se realiza siguiendo el mismo procedimiento de giro del control para seleccionar un parámetro y pulsando este mismo control para confirmar
- Ajuste contraste de la pantalla (pantallas blanco y negro) o invertir la pantalla de video (pantallas en color), utilice el control giratorio para lograr el mejor contraste de visualización
- Ajuste el volumen de la frecuencia cardiaca
- Presione la tecla  para iniciar una medición de la presión sanguínea. Pulse manteniendo pulsado durante dos segundos para iniciar el modo **RAPID**. Pulse en cualquier momento durante la medición para finalizarla y desinflar el manguito
- Si lo desea puede silenciar las alarmas presionando el botón correspondiente, también puede realizar registro de 20 segundos e impresión continua utilizando sus respectivas teclas
- Pulse **ENCENDIDO/ESPERA** para finalizar la monitorización

Anexo 10. Instructivo básico de operación monitor de signos vitales SIEMENS SC600.



**HOSPITAL
UNIVERSITARIO**
DEPARTAMENTAL DE NARIÑO E.S.E.

Sección de Neofidelidad

SIEMENS SC600

MONITOR DE SIGNOS VITALES

Instructivo Básico De Operación

ENCENDIDO Y VERIFICACION

- Si utiliza adaptador de CA, conecte el adaptador al monitor y luego conecte el otro extremo a la toma de corriente, si utiliza la batería desconecte el adaptador del monitor
- Oprima la tecla fija de **ENCENDIDO/ESPERA**. Si utiliza adaptador de CA prenderán los dos indicadores luminosos verdes, si utiliza batería solo prendera uno

NOTA: Si ocurre una falla interna en el monitor la pantalla del monitor se pondrá en blanco; si esto ocurre apague y vuelva a encender el monitor

- Puede decidir continuar con un nuevo paciente o continuar con uno nuevo, si es nuevo asigne rotulo de cama(**MENU PRINCIPAL –ROTULO/CAMA –1ER HRO/LETRA –2DO HRO/LETRA**)

NOTA: Las confirmaciones se realizan presionando el control giratorio y la selección de opciones se realiza girando el control, para salir del menú oprima la tecla fija **PANTALLA PRINCIPAL**

- Ajuste el brillo de la pantalla (**MENU PRINCIPAL –LUZ TENUE**) y volumen del parlante (**MENU PRINCIPAL –VOL/PARLANTE**)
- Seleccione el porcentaje de O2 y flujo deseado así como la presión espiratoria vigilando el manómetro
- Seleccione y prepare los electrodos
- prepare la piel del paciente y realice el posicionamiento de los electrodos, conecte el cable del paciente al monitor, activar el tipo de vigilancia a realizar, tamaño y tipo de electrodos,
- Fijar límites de alarmas superior e inferior, encender alarmas de frecuencia cardiaca **FC (LIMITE DE ALARMA – ALARMAFC – SI)**, seleccione el origen del tono del pulso


INCA EN CALLE DE CALIDAD
CALLE 22 NO. 1 - 53 PARQUE BOLIVAR / COMBIDOR: 1214926 - 1203114 / SAN JUAN DE PASTO
www.vozesdelnario.gov.co email: info@vozdelnario.gov.co

Anexo 11. Instructivo básico de operación electrocardiógrafo IE21.

IE21

ELCTROCARDIGRAFO

Instructivo Básico De Operación



**HOSPITAL
UNIVERSITARIO**
DEPARTAMENTAL DE NARIÑO E.S.E.

Sección de Neofelodolo


ENCENDIDO Y VERIFICACION

- Conecte el equipo a la toma eléctrica verificando las especificaciones requeridas en el espaldar, además debe contar con una apropiada conexión a tierra no olvidar conectar apropiadamente la tierra de seguridad
- Oprima el interruptor de alimentación principal
- Seleccione la posición de la línea base de trazado con el control de posición
- Realice la calibración y calentamiento previo para lo cual se utiliza la onda rectangular de 1mV, para detener el registro presione la tecla **STOPVIEW**
- Prepare Al paciente, haciendo una correcta limpieza de la piel y conexión de los electrodos

- Seleccione la onda a registrar mediante el selector principal (I, II, III, aVR, aVL, aVF, V1, V2, V3, V4, V5, V6)
- Ajuste nuevamente el control de posición de línea base, oprima la tecla de partida (RUN) para dar inicio al registro
- Seleccione la sensibilidad del registro, determinado el registro presione la tecla **STOPVIEW** para detener el registro
- Finalizado el trabajo de registro apague el equipo desconecte y realice las operaciones de limpieza que sean necesarias

INCCA EN CALIBRACION DE CALIDAD
CALLE 22 NO. 1 - 53 PARQUE BOLIVAR / COMBICADOR 1214028 - DULZETTA / SAN JUAN DE PASITO
VIA www.incca.com.co email: info@incca.com.co

Anexo 12. Instructivo básico de operación electrocardiógrafo CARDIMAX FX-121.



**HOSPITAL
UNIVERSITARIO**
DEPARTAMENTAL DE MADRID E.S.E.




Sección de Rehabilitación


CARDIMAX FX -121

ELECTROCARDIOGRAFO

Instructivo Básico De Operación

ENCENDIDO Y VERIFICACION


- Conecte el equipo a la toma eléctrica de acuerdo a las necesidades del equipo presentes en el espaldar
- Seleccione el interruptor principal ubicado en el espaldar, en posición de encendido **ON**, Presione la tecla de encendido del panel frontal **POWER** 
- Presione la tecla selectora de guía y seleccione la guía de registro, inicie con la guía superior y seleccione todas las guías secuencialmente. 
- Presione **STAR/STOP** para iniciar el registro,  presione la tecla de 1mv y realice el registro de la forma de onda, presione la tecla **STAR/STOP** para de tener el registro

- Para el siguiente registro, use la tecla de selección de guía, la tecla **RESET** no necesita ser presionada nuevamente
- Una vez finalizado el registro presione la tecla **POWER** cambie el interruptor del espaldar a la posición de apagado **OFF** 

NOTA: Use si es necesario los interruptores de filtro del lado izquierdo del equipo para eliminar las interferencias de AC

- Realice las labores de mantenimiento y limpieza que el equipo necesite

INICIA EN LA CELERA DE CALIDAD
CALLE 22 NO. 7 - 35 PARQUE BOLIVAR / COMBAYOR: T214928 - D03174 / SAN JUAN DE PASTO
www.medsa.gov.co mail: med@medsa.gov.co



CHATANOOGA INTELECT LEGEND
ULTRASONIDO
Instructivo Básico De Operación


Sección de Mantenimiento

ENCENDIDO Y VERIFICACION

- Conecte el equipo a la toma eléctrica de acuerdo a las necesidades del equipo descritas en el espaldar
- Presione el botón de alimentación **POWER**
- Seleccione frecuencia de trabajo (1 o 3.3 MHz), si se necesita trabajar con potencias mayores a 10 watts los cambios de frecuencia entre 1 o 3.3 MHz reducen el poder en un 50%
- Seleccione el ciclo útil de trabajo (**DUTY CYCLE**), los rangos disponibles son 10%, 20%, 50% y ciclo continuo,
- Seleccione Tiempo de tratamiento e intensidad
- Presione la tecla **START** para iniciar el tratamiento, en este mismo momento el temporizador comienza su decremento

INCCA BALSALIBERA DE CALLEDRA
CALLE 22 NO. 1-53 PAQUE ROLAND / COMBIBATOR 1214628 - TUBITIA / SAN IBAN DE PASTO
☎ 01 85 5208432 ext. 4411

Anexo 14. Instructivo básico de operación equipo de electro cirugía MEDITOM HM-9307940.



**HOSPITAL
UNIVERSITARIO**
DEPARTAMENTAL DE NARIÑO E.S.E.

Secretaría de Asistencia Médica

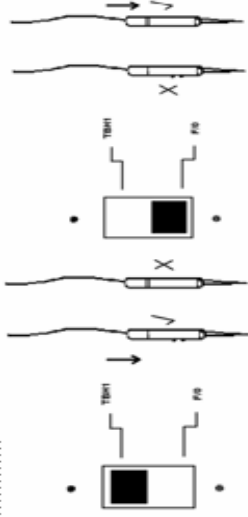
MEDITOM HM-930/940
EQUIPO DE ELECTROCIRUGIA
Instructivo Básico De Operación
ENCENDIDO Y VERIFICACION

- Conecte el equipo a la toma eléctrica verificando las especificaciones requeridas en el espaldar, además debe contar con una apropiada conexión a tierra. El interruptor principal se ilumina apoyado de una alarma sonora si la almohadilla neutral del paciente no se encuentra conectada al equipo
- Conecte la almohadilla única o doble al equipo y realice la selección pertinente lo cual se indicara con una señal luminosa. Asegure firmemente la almohadilla o almohadillas al paciente, una mala conexión se indicara en el equipo con una señal luminosa

NOTA: Se debe tener en cuenta las normas de seguridad y precauciones pertinentes

- Seleccione el método de corte (Pure, Blend, 1, 2, 3) y la apropiada potencia

- Seleccione el modo de coagulación (contact, spray)
- Conecte el accesorio de control (interruptor de mano o pie) y el accesorio de corte
- Seleccione la vía de salida mediante el interruptor ubicado en el espaldar del equipo




- Una vez terminado el procedimiento quirúrgico apague el interruptor, posteriormente desconecte, limpie y agrupe correctamente los accesorios del equipo

FINCA SAN CLEMENTE DE CALIDAD
CALLE 22 NO. 1-53 PARQUE BOLIVAR / COMBIADOR 1214926 - D03174 / SAN IBAN DE PISTO
www.medica.gov.co mail: med@medica.gov.co

DYNAC III

CENTRIFUGADORA

Instructivo Básico De Operación




**HOSPITAL
UNIVERSITARIO**
DEPARTAMENTAL DE NARIÑO E.S.E.

Sociedad de Modelado

ENCENDIDO Y VERIFICACION

- Conecte el equipo a la toma eléctrica verificando las especificaciones requeridas en el espadar
- Oprima el interruptor de alimentación principal en el **display** tiene que visualizarse 0:0
- Presione la tecla de abrir la tapa **OPEN LID** espere 5 segundos , presione el seguro de la tapa y proceda a abrir
- Instale apropiadamente el rotor y su protección recordando balancear el peso del rotor, cierre la tapa
- Determine el tiempo del ciclo y velocidad usando el teclado numérico presione la tecla **TIME/SPEED** y establezca la velocidad deseada usando el teclado numérico
- Presione **START/STOP** para iniciar el ciclo, cuando termine el ciclo presione **OPEN LID** y espere 5 segundos antes de abrir la tapa
- Se recomienda que las partes expuestas a contaminación orgánica sean desinfectadas ocasionalmente o cuando se determine necesario siguiendo los procedimientos adecuados

HACIA UNA CULTURA DE CALIDAD
CALLE 22 No. 1 - 53 PARQUE BOLIVAR / COMUNITARIO TIZAZA - CUITTA / SAN JUAN DE PASTO
☎ www.hospitalnarino.gov.co ✉ mail@hospitalnarino.gov.co



**HOSPITAL
UNIVERSITARIO**
DEPARTAMENTAL DE NARIÑO E.S.E.

Sociedad de Responsabilidad

ISOLETTE C400 QT / C450 QT
INCUBADORA DE INFANTES
Instructivo Básico De Operación

ENCENDIDO Y VERIFICACION

- Remueva el controlador de la incubadora, coloque el riel de seguridad y armazón de la base sobre el soporte del gabinete, asegure la armadura cúpulabase al soporte del gabinete, instale el filtro de aire y cobertor de filtro en el espaldar del equipo, par instalar el humidificador referirse a su respectivo manual de operación

NOTA: Presione el interruptor de encendido, para comprobar alarmas y estado de batería antes de conectar a la fuente de poder


- Conecte el equipo a la toma eléctrica verificando las especificaciones requeridas en el espaldar además se debe contar con un a apropiada conexión a tierra, si utiliza el modulo **VHA** conecte en cascada (Fuente-Modulo-Incubadora)
- Presione el interruptor de potencia el cual debe iluminarse, continuando con una auto-prueba durante 5 segundos, iluminando todos los indicadores de alarma , modo y calor de potencia, la alarma audible se activa y cada pantalla digital

muestra, varios números 8, si alguna función no ocurre o se pierden segmentos de pantalla, la unidad requiere servicio técnico

- Ajuste la pantalla de punto fijo **TEM** °C **A 33.0** °C, todos los cuatro indicadores de % de calor de potencia deben iluminarse, indicando de esta manera que existe una salida máxima de calor
- Revise las condiciones físicas (bisagras, operación de cerrojos, retenedor de panel, puerto de entrada (RIS), elevación de la cama, bandeja, microfiltro de aire, sistema aire oxígeno, modo de control de aire, sonda auxiliar, operación del modo de control de aire, sonda auxiliar, modo control bebe, válvula de entrada de oxígeno), Verifique las alarmas (bebé **SET TEMP**, flujo de aire, alta temperatura)
- Cuando el bebe se de de alta o por lo menos una ves a la semana la incubadora debe limpiarse y desinfectarse a fondo, desmontando y agrupando las piezas y/o unidades por categorías según el método de limpieza requerido

HACIA BARRILERA DE CALIDAD
CALLE 22 NO. 1-55 PARRQUE BOLIVAR / COMPLEJADOR 1214626 - TEL: 3174 / SAN IBAN DE PASTO
www.hospitalunivnao.gov.co email: info@hospitalunivnao.gov.co

Anexo 17. Instructivo básico de operación del preprocesador para video FUJINON EPX-201.



**HOSPITAL
UNIVERSITARIO**
DEPARTAMENTAL DE NARIÑO E.S.L.

Sección de Radiología

FUJINON EPX-201

PROCESADOR PARA VIDEO ENDOSCOPIO

Instructivo Básico De Operación

ENCENDIDO Y VERIFICACION

- Conecte el equipo a la toma eléctrica verificando las especificaciones requeridas en el espaldar, además debe contar con una apropiada conexión a tierra
- Realice la correcta conexión de todos los accesorios necesarios y adicionales del equipo
- Encienda el EPX-201...a través del interruptor principal, encienda la lámpara pulsando **LAMP**, cuyo estado se indicara a través de una señal luminosa (verde- normal, naranja- quemada)

NOTA: No intente observar directamente la lámpara a través del conector guía, es extremadamente brillante y puede causar daños irreparables en la vista


- Ajuste el color y su nivel presionando las teclas correspondientes, para confirmar los cambios presione **Enter**
- Encienda el endoscopio y revise la imagen la cual es mostrada en el monitor

NOTA: Siempre apague el equipo antes de conectar o desconectar el endoscopio, de lo contrario puede causar severos daños al equipo

- La imagen debe aparecer luego de aproximadamente 5 segundos, si el endoscopio es dirigido al espacio el resultado de la imagen puede ser negro o blanco, para verificar el color cubra la punta distal con la palma de la mano

INICIA EN CALIBRADA DE CALIDAD
CALLE 22 NO. 1 - 53 PARQUE BOLIVAR / COMITADO 1214828 - DOJITTA / SAN JUAN DE PASTO
☎ 010 318 5203242 / 010 318 5203242 / 010 318 5203242

Anexo 18. Instructivo básico de operación de la unidad de tracción TX.



**HOSPITAL
UNIVERSITARIO**
DEPARTAMENTAL DE NARIÑO E.S.E.

Sección Rehabilitación

TX

UNIDAD DE TRACCION

Instructivo Básico De Operación

ENCENDIDO Y VERIFICACION

- Conecte el equipo a la toma eléctrica verificando las especificaciones requeridas en el espaldar
- Tire la cuerda de tracción fuera del equipo hasta que aparezca la marca verde, fije al paciente y confirme, revise que el paciente se encuentre cómodo, si se utiliza el cinturón pélvico **Cateteros** puede ser utilizado sobre la piel descubierta
- Verifique que los controles de ajuste vertical y horizontal de la barra, se encuentren firmemente apretados, Afloje el tornillo de banco y tire de la cuerda haciendo movimientos lentos, teniendo en cuenta que la cuerda tiene un límite de desplazamiento
- Entregue al paciente el pulsador de control (presionando el botón rojo puede detenerse el ciclo y encender una alarma sonora
- Presione el interruptor de encendido (**POWER ON**)

- Utilice el control selector para elegir peso de tracción 5 a 200 libras (2,27 a 90 Kilogramos)
- Seleccione tiempo deseado de reposo (0,5 – 60 segundos), tiempo de tratamiento (0-99 Minutos)

NOTA: Si se usa modo estático, el tiempo deseado y de reposo (**HOLD REST**) no se utiliza


- Gire el selector para escoger el modo de tracción , presione el botón de inicio (**START**), revise el control pulsador y alarma del paciente, observe el equipo por tres o cuatro ciclos y realice los ajustes pertinentes
- El equipo automáticamente se detiene y enciende la alarma sonora una vez finalice el tratamiento

NOTA: Si por alguna razón se detiene la unidad no intente reiniciar durante 20 segundos

INICA EN CALLEJÓN DE CALIDAD
CALLEJÓN NO. 1 - 33 PARQUE BOLIVAR / COMISIÓN T21A028 - D03114 / SAN JUAN DE PASTO
☎ 010 318 2200000 / 010 318 2200000 / 010 318 2200000

Anexo 19. Instructivo básico de operación del horno incinerador de basuras T.K.F.

HORNO T.K.F
HORNO INCINERADOR DE BASURAS
Instructivo Básico De Operación



**HOSPITAL
UNIVERSITARIO**
DEPARTAMENTAL DE NARIÑO E.S.L.

Sociedad Anónima Inverda

ENCENDIDO Y VERIFICACION

- Conecte el equipo a la toma eléctrica de acuerdo a las configuraciones realizadas y necesidades del equipo
- Gradúe la temperatura de la cámara de post-combustión en 950°C. (siga instrucciones del control de temperatura **VEMER**.) gradúe temperatura de cámara en 800°C. presione el botón de reposición de controles de llama
- Coloque en posición **ON** los interruptores automáticos contra cortocircuitos, (3x50A, 2x150A), gire a la derecha el conmutador **GENERAL**
- Seleccione tipo de basura (**HUMEDO-SECO**), gradúe los tiempos de proceso siguiendo las instrucciones de tiempos de proceso
- Presione el botón pulsador **ENCENDER INCENERAR**

NOTA: Siempre que se habré la puerta de carga el quemador y el ventilador de la cámara inferior se apagaran y el tiempo total de incineración se repone a cero

- Para apagar gire a la izquierda el conmutador de **Encendido General**, apague el interruptor automático principal(3x50A)
- Para el desalojo de cenizas abra la puerta y espolvoree un poco de agua para evitar volatilización, limpie los conos y despeje los oficios de aire
- Realice las labores de mantenimiento en cuanto a, lubricación de bisagras y cerrojos, limpieza bujía de encendido y sensores de llama, y el reajuste de los terminales eléctricos

HICIA UNA CIUDAD DE CALIDAD
CALLE 22 NO. 1 - SEI PARQUE BOLIVAR / COMITADO 1214928 - DISTRITO / SAN JUAN DE PASO
www.tkf.com.co email: info@tkf.com.co