



EQUIPAMIENTO VETERINARIO

## Equipo de rayos-X veterinario

### IMAX MV



## MANUAL DEL USUARIO



AGS Equipamientos S.A.  
Blanco Encalada 80, B1603MB Villa Martelli (Bs. As.) Argentina  
Tel / Fax: 5411 4709-9437 / 9265  
ventas@agssa.com - www.agssa.com

## CONTENIDOS

|    |   |      |    |
|----|---|------|----|
| 1  | Información general                             | Pág. | 1  |
| 2  | Condiciones generales de garantía               | Pág. | 1  |
| 3  | Advertencias importantes y medidas de seguridad | Pág. | 2  |
|    | A) Atención: Radiaciones ionizantes             | Pág. | 2  |
|    | B) Protección general contra los rayos-X        | Pág. | 2  |
|    | C) Condiciones ambientales y de uso             | Pág. | 2  |
|    | D) Instrucciones de seguridad                   | Pág. | 3  |
| 4  | Descripción del Equipos de Rayos X              | Pág. | 5  |
| 5  | Especificaciones de Equipo de Rayos X           | Pág. | 7  |
| 6  | Control de Rayos X                              | Pág. | 8  |
| 6C | Inconvenientes típicos en las radiografías      | Pág. | 11 |
| 6D | Conservación de las películas                   | Pag. | 11 |
| 7  | Cuarto oscuro                                   | Pag. | 12 |
| 8  | Mantenimiento ordinario y especial              | Pág. | 13 |
| 9  | Limieza y desinfección                          | Pág. | 14 |
| 12 | Requerimientos de la instalación eléctrica      | Pág. | 14 |
| 17 | Verificaciones técnicas                         | Pág. | 15 |

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

El equipo de rayos-X veterinario IMAX MV está diseñado para diagnóstico radiológico en el campo veterinario.

El equipo es conforme con la normativa de seguridad vigente y concebido para una instalación fija y permanente.

El equipo de rayos X es de CLASE I, con grado de protección B, y modo de FUNCIONAMIENTO CONTINUO CON CARGA DE CORTA DURACIÓN.

La seguridad eléctrica del equipo está garantizada solamente si se conecta con un conductor reglamentario a tierra.

Reparaciones eventuales serán realizadas por personal calificado de AGS Equipamientos S.A.

Lea atentamente el siguiente manual de instrucciones antes de utilizar el equipo.

AGS Equipamientos S.A. no se responsabiliza por problemas causados por un uso inapropiado.

Durante el servicio de mantenimiento, desconecte el equipo.

AGS Equipamientos S.A. en un continuo desarrollo de sus equipos se reserva el derecho de aportar modificaciones o mejoras de los mismos sin previo aviso.

## 2. CONDICIONES GENERALES DE GARANTIA

El presente equipo cuenta con una garantía contra posibles defectos de producción por un período de veinticuatro (24) meses a partir de la fecha de envío y/o factura.

El tubo de rayos-X instalado posee las condiciones usuales de garantía del fabricante.

Durante este período, en caso de defectos, el cliente debe devolver el material, adecuadamente empacado, bajo sus propios costos. Personal calificado de AGS Equipamientos S.A. verificará y cambiará las partes dañadas.

La garantía quedará sin efecto en caso de:

- Ruptura accidental
- Falta de cuidado
- Instalación eléctrica no conforme con las reglas vigentes
- Instalación incorrecta
- Uso inapropiado o no observación de las condiciones especificadas en el presente manual
- Mantenimiento inapropiado
- Uso de partes-componentes no originales
- Modificaciones y/o reparaciones que no han sido efectuadas por personal calificado o autorizadas por escrito.

Cualquier tipo de inconveniente no autoriza a los clientes a frenar los pagos ni a realizar algún tipo de prolongación de los mismos que anteriormente fueron acordados.

### 3. ADVERTENCIAS IMPORTANTES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD



#### A) ATENCION: RADIACION IONIZANTE

Los rayos-X son dañinos en el caso de ser mal utilizados. Por ello, deben seguirse estrictamente las instrucciones de este manual.

El objetivo del equipo de rayos-X es la emisión de rayos-X para diagnóstico veterinario por medio de un film o de un receptor de imagen digital.

En todos los casos, independientemente de la seguridad de sus equipos, sugerimos que se proteja Ud. y su animal de las radiaciones difusas (radiaciones secundarias).

#### B) PROTECCION GENERAL CONTRA LOS RAYOS-X

- a) Realizar la emisión de rayos-X a una distancia mínima de dos (2) metros del foco y del haz de rayos-X.
- b) Reducir, lo más posible, los niveles de radiación a los cuales el animal y el personal operario se exponen.
- c) Durante la emisión de los rayos-X, solamente el personal operario y el animal deben estar presentes.
- d) En los casos que sea necesario sostener el film (o placa radiográfica) en posición, el personal operario debe utilizar elementos apropiados de protección como guantes antirradiación y chaleco plomado, con el fin de proteger manos y cuerpo.

Las operaciones que producen emisión de rayos-X son precedidas del símbolo “Radiación Ionizante”, para recordarle todas las condiciones de observarse en función de la **Normativa vigente en su país**.

#### C) CONDICIONES AMBIENTALES Y DE USO

El cuarto, donde se debe instalar el equipo de rayos-X debe satisfacer las siguientes condiciones:

- e) Temperatura entre 10 y 40°C.
- f) Humedad relativa de 30 a 75%.
- g) Presión atmosférica de 700 a 1060 hPa.
- h) La instalación eléctrica debe ser conforme con IEC 64-4 (Normas relativas a las instalaciones eléctricas a ser utilizadas en lugares médicos).
- i) Sobre la protección contra la radiación, el lugar debe estar conforme con las directivas oficiales del país, donde el equipo va a ser utilizado.
- j) Antes de dejar el lugar, apagar el interruptor general colocándolo en posición de OFF.

ATENCION

- k) El equipo no está protegido contra la penetración de líquidos (equipo tradicional).
- l) El equipo no es indicado para uso en presencia de gas inflamable anestésico basado en oxígeno.

- m) Si se utiliza un bisturí eléctrico u otro equipamiento eléctrico que no está conforme con las especificaciones IEC 60601-1-1 en un consultorio, puede causar interferencias electromagnéticas o de otra naturaleza provocando un mal funcionamiento del sistema de rayos-X. En este caso, desconecte el instrumento o dispositivo eléctrico antes de utilizar el sistema de rayos-X.
- n) El generador del rayos-X contiene aceite mineral, clasificado como un producto especial. Por ello, cuando el generador ha de ser dado de baja, debe ser reenviado a la casa matriz o entregado a una compañía autorizada para desechar aceite mineral y productos especiales.

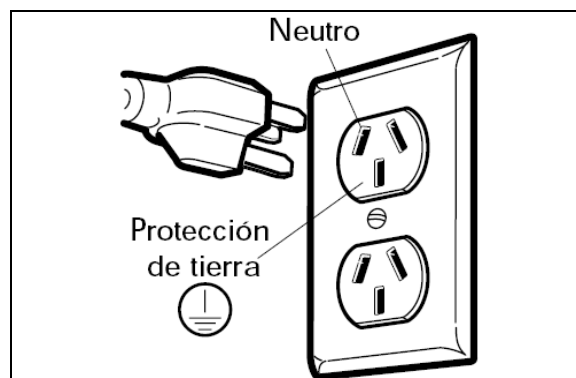
#### D) INSTRUCCIONES IMPORTANTES DE SEGURIDAD

- a) Lea e interprete correctamente las instrucciones.
- b) Seguir todas las advertencias e instrucciones que se encuentran en el manual.
- c) Desconectar la alimentación eléctrica del equipo antes de limpiarlo. No usar limpiadores en aerosol. Utilizar un paño limpio y seco.
- d) Usar el voltaje correcto según se detalla en la unidad. De no estar seguro del voltaje disponible en el consultorio, consultar al proveedor de energía local.
- e) No dañar el cable de alimentación eléctrica. No colocar objetos sobre el cable de alimentación eléctrica. Instalar la unidad donde nadie pueda tropezarse con este cable.
- f) No sobrecargar el enchufe ni el prolongador porque puede causar riesgos de incendio o cortocircuitos.
- g) A fin de minimizar riesgos de cortocircuitos o descargas eléctricas al usuario, no desarmar el equipo. Para efectuar tareas de reparación o mantenimiento en la unidad, consultar a personal calificado.
- h) Este equipo debe ser utilizado únicamente por personal licenciado y entrenado profesionalmente en el uso del sistema. Además, es indispensable que el operador conozca las técnicas radiológicas.
- i) Es muy importante que en el lugar a utilizar el equipo estén instalados los siguientes elementos: 1) Disyuntor general. 2) Llave térmica acorde al consumo. 3) Cable a tierra con los tomacorrientes debidamente conectados.

"ADVERTENCIA: Para evitar el riesgo de choque eléctrico, este equipo sólo se debe conectar a una red de alimentación con tierra de protección"

- j) El equipo ha sido concebido para funcionar dentro de un consultorio odontológico. El equipo debe estar en un lugar libre de polvo y humedad.
- k) El enchufe (o tomacorriente) es de CLASE 1, equipado con una ficha de 3 espigas planas con toma a tierra (ver debajo descripción del enchufe). No tocar el enchufe con las manos mojadas.
- l) En caso de interferencia con otros equipos electromédicos o eléctricos, se recomienda aumentar la distancia entre el aparato y el otro equipo para minimizar estos efectos.

Sin estos elementos, nuestra empresa no se responsabiliza por los daños que pudiera sufrir el equipo, ya sea por defectos propios, de fuerza mayor o caso fortuito.



Descripción de tomacorriente (o enchufe) con puesta a tierra.



**ATENCIÓN:** Al terminar el uso del equipo, se deberá apagar el interruptor verde del equipo para su correcto apagado.

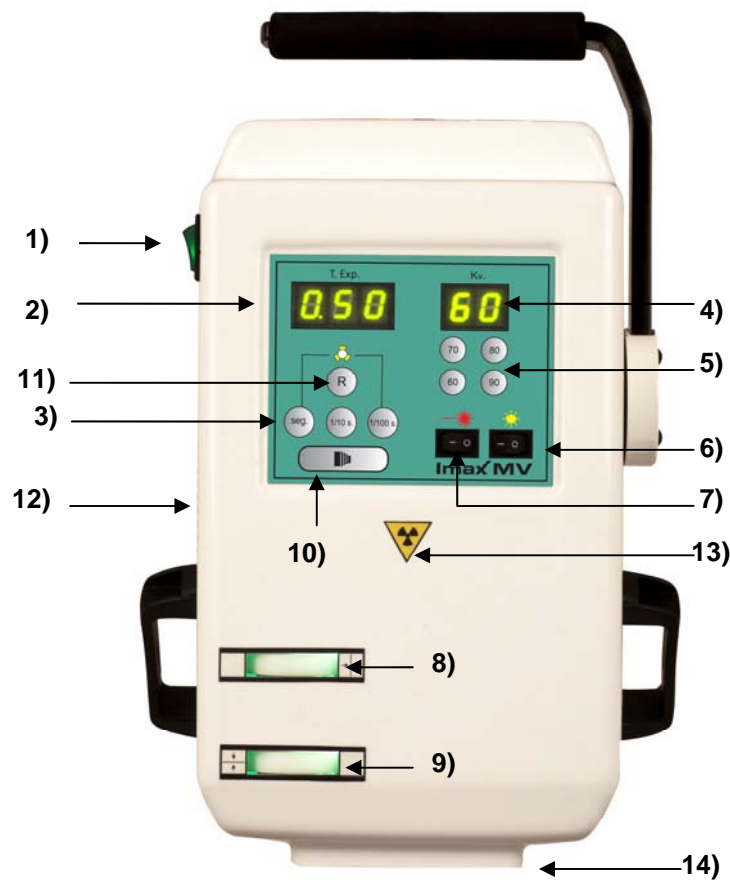
Mediante el interruptor verde (con INDICADOR LUMINOSO de encendido) el EQUIPO secciona sus circuitos eléctricamente de la RED DE ALIMENTACIÓN en todos sus polos simultáneamente. Sin embargo, el medio fehaciente de desconexión de todos los polos es la ficha de alimentación.

Precauciones:

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <b>Seguridad Radiológica</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sólo personal calificado y autorizado puede operar este equipo observando todas las leyes y reglamentaciones referentes a protección radiológica.</li> <li>• El operador en todo momento debe permanecer de 2 m a 5 m del punto focal y del haz de rayos-X para protección.</li> <li>• Debe hacerse uso total de todas las características de seguridad radiológica en el equipo.</li> <li>• Debe hacerse uso total de todos los dispositivos de protección contra radiaciones, accesorios y procedimientos disponibles para proteger al animal y al operador de la radiación de rayos-X.</li> </ul>  |
| <b>Seguridad Eléctrica</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sólo personal de servicio calificado y autorizado debería retirar las cubiertas sobre el equipo.</li> <li>• Este equipo sólo debe ser utilizado en salas o áreas que cumplan con todas las leyes y recomendaciones aplicables referentes a seguridad eléctrica en locales utilizados para fines médicos, por ejemplo, las normas IEC o VDE relativas a disposiciones de un terminal de tierra de protección adicional para conexión a la red eléctrica.</li> <li>• Antes de limpiar o desinfectar, este equipo siempre debe estar desconectado de la red eléctrica.</li> <li>• El sistema de rayos-X IMAX MV es un equipo médico de tipo ordinario sin protección contra la penetración de líquidos. Para proteger contra cortocircuitos y corrosión, ni agua o cualquier otro líquido debería ser permitirse a filtrarse en el interior del equipo.</li> </ul> |
| <b>Seguridad contra explosiones</b> | <p>Este equipo no debe ser utilizado en presencia de gases o vapores inflamables o potencialmente explosivos, que pueden inflamarse y causar lesiones personales y/o daños en el equipo. Si se usan tales desinfectantes, se debe permitir dispersar el vapor antes de usar el equipo.</p>   |

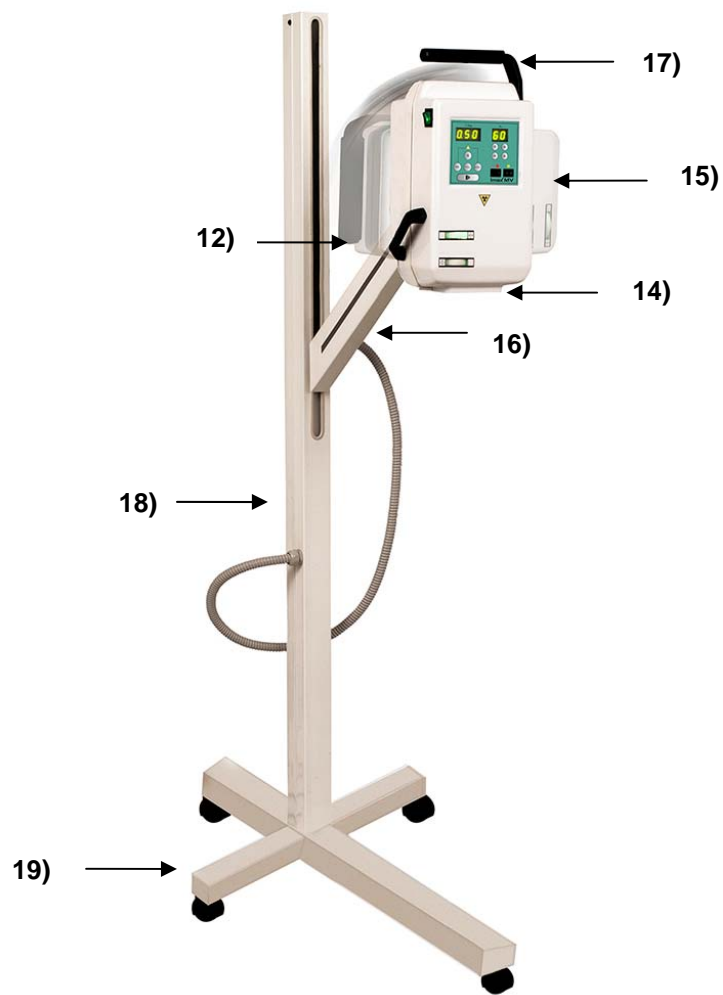
#### 4. DESCRIPCION DEL EQUIPO DE RAYOS-X

A continuación se señalan las partes y comandos que posee el equipo de rayos-X.



Descripción:

- 1) Tecla de encendido
- 2) Display del tiempo de exposición seleccionado
- 3) Botones para seleccionar tiempo de exposición
- 4) Display del Kv seleccionado
- 5) Botones para seleccionar Kv: 60, 70, 80, 90 Kv
- 6) Encendido de iluminación del campo de irradiación
- 7) Encendido del indicador láser
- 8) Control apertura horizontal del diafragma
- 9) Control apertura vertical del diafragma
- 10) Botón de disparo de rayos-X
- 11) Botón de disparo de rayos-X con retardo
- 12) Botón remoto de disparo de rayos-X
- 13) Punto de referencia de Mancha Focal
- 14) Extremo del colimador
- 15) Manoplas para uso portátil
- 16) Brazo deslizante sobre columna con extremo giratorio
- 17) Manoplas para trasladar
- 18) Columna (o Pie) para distancia focal variable
- 19) Base rodante



Accesorios necesarios

- Mesa para animales pequeños con porta placa
- Receptor digital de rayos-X o placa radiográfica



## 5. Especificaciones del Equipo de rayos-X IMAX MV

|   |  |
|---|--|
| Alimentación  | 230 VAC $\pm$ 10% – 50 Hz con Interruptor de sobreintensidad   |
| Interruptor termomagnético de sobreintensidad               | Corriente nominal (In) 4 A, curva B (3 – 5 In)   |
| Consumo   | 8 A max. – 230 VAC, 1840 VA  |
| Resistencia Aparente de línea                               | 0,8 Ohm  |
| Corriente al tubo de rayos-X                                | 30 mA max.   |
| Voltaje del tubo, 4 niveles seleccionables                  | 60, 70, 80 o 90 kVp  |
| Tiempos de exposición (precisión)                           | de 0.04 a 2.99 (+/- 0,01 s) en pasos de 0.01, 0.1 o 1 s  |
| Ánodo   | Tungsteno (W)  |
| Mancha Focal Efectiva                                       | ■ 1.2 mm   |
| Filtración total  | Equivalente a 2.5 mm Al.   |
| Campo de irradiación regulable (diafragma)                  | Apertura horizontal: 0 – 35 cm<br>Apertura vertical: 0 – 43 cm   |
| Campo de irradiación con retroiluminación                   | Led 3W   |
| Indicador láser para centrado                               | 30 mW  |
| Aislamiento del Transformador                               | Inmerso en aceite  |
| Radiación de fuga durante exposición                        | < 0,01 mGy/h a 100 cm de distancia   |
| Disparador remoto   | 5 m de extensión de cable  |
| Pulsador de emisión   | Tipo hombre muerto   |
| Retardo de disparo  | regulable de 2 a 9 seg   |
| Display de tiempo de exposición                             | Reseteo a "0,00" automáticamente después de emisión  |
| Señalización de error                                       | Bloqueo automático en caso de liberar el pulsador de emisión en forma anticipada a la finalización del tiempo programado |
| Clasificación eléctrica Equipo Clase                        | I  |
| Parte aplicable   | Tipo B   |
| Grado de protección contra penetración de agua y partículas | IPX0   |
| Fusible de Línea  | F. 10 A, 230 V (Fusible de Velocidad)  |
| Fusible de Neutro   | F. 10 A, 230 V (Fusible de Velocidad)  |
| Columna regulable en altura                                 | Distancia focal variable: 1070 – 1750 cm   |
| Área del campo de imagen                                    | 35 x 43 cm (tamaño de radiografía máxima)  |
| Peso del equipo portátil                                    | 16 kg  |

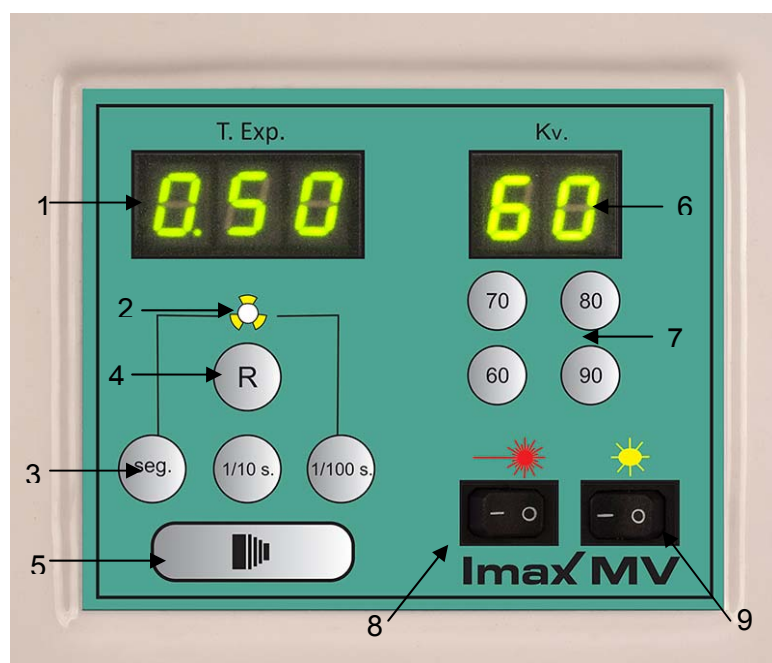


## 6. CONTROL DE RAYOS-X

Dispositivo electrónico de control digital del tiempo de irradiación con valores seleccionables desde 0.04 a 2.99 s.y 60 a 90 Kv

### DESCRIPCIÓN GENERAL

- Display digital 3 dígitos (selección de tiempo) / Display digital 2 digitos (selección Kv)
- Selección del tiempo de exposición mediante pulsadores secuenciales
- Precisión del tiempo de exposición +/- 1 dígito
- Pre – calentamiento del filamento del tubo de Rayos-X controlado por un sistema digital
- Control del generador de rayos-X con interruptor estático tipo ZVS para una precisión absoluta del tiempo de exposición. El interruptor estático permite la apertura y cierre del circuito sin interferencias RF
- Señal acústica y luminosa durante la emisión de Rayos-X
- Pulsador de emisión del tipo Hombre Muerto, bloqueo automático en caso de liberar el pulsador de emisión en forma anticipada a la finalización del tiempo programado.
- Selección de Kv mediante pulsadores
- Teclas de encendido de Retroiluminacion y lasers



### DESCRIPCIÓN:

- |   |   |
|---|---|
| 1 | Display de selección de tiempo                |
| 2 | Luz de emisión de rayos-X                     |
| 3 | Selectores de Segundos / decimas y centesimas |
| 4 | Retardo                                       |
| 5 | Pulsador de Emisión de rayos-X                |
| 6 | Display de selección de Kv                    |
| 7 | Selector de Kv                                |
| 8 | Encendido de Laser                            |
| 9 | Encendido de retroiluminacion                 |

### 6.A MODO DE USO

- Encienda el Interruptor principal
- En el Display (Nº 1) se visualizara "AGS" y luego "000"
- En el Display (Nº6) se visualizara el Kv seleccionado

ATENCIÓN

Solo para uso centesimal (selector Nº 6) los primeros tres dígitos, equivalentes a 0,01 – 0,02 – 0,03 tiempos de exposición, no es posibles utilizarlos, si bien estos aparecerán en forma secuencial. El menor tiempo utilizable corresponde a 0,04 seg.

- Posicione el animal y la película o sensor digital.

- E. Posicione el equipo generador de Rayos-X, verificando el ángulo de incidencia. El animal debe mantenerse lo más inmóvil posible
- F. Digite mediante los selectores (Nro.3) el tiempo de exposición requerido (ver Tabla de tiempos de exposición).
- G. Mediante los selectores (Nº 7) seleccione el Kv a utilizar
- H. Verifique nuevamente la posición correcta del animal.

ATENCION 

- I. Respete las instrucciones de seguridad. Retírese lo máximo posible, extendiendo el cable, permaneciendo detrás del haz de rayos-X.
- J. Presione el pulsador de emisión de rayos-X (ref. Nº 7) y manténgalo presionado hasta que el tiempo en el display indique cero. Durante la exposición y vuelta a cero, se escuchara un beep, y se visualizara una luz amarilla en el disparador.
- K. El controlador esta equipado con una protección para el cabezal que consiste en un tiempo de reposo de 30 veces el tiempo emitido. Durante este reposo el display indicara tres guiones.
  - 1. En el caso de que accidentalmente se libere el pulsador de emisión (Nº 7) durante el tiempo de emisión, automáticamente se detendrá la operación, y quedara indicado en el display "ERR", el disparador volverá a su función normal luego de transcurrido el tiempo de reposo.
- L. Luego de realizar el disparo, apague el Interruptor principal.
- M. Proceda a revelar la película.
- N. Para todos los tiempos de exposición de 0,04 a 2,99 seg., la repetibilidad y linealidad están asegurados.

### Modo de operación con retardo

Repita pasos de A a H

M. Presione el pulsador "R" durante al menos 1.5 seg  
El display indicara el tiempo remanente y comenzara a decrementar hasta llegar a "000", en ese momento iniciara el disparo, presionando nuevamente la tecla "R" anulara la cuenta regresiva

- Es posible modificar el tiempo de retardo, para ello, debe oprimirse el botón "R" y el botón "1/10", en ese momento se visualizara el tiempo de retardo, para alterarlo debe presionarse el botón "1/10"

### Indicaciones del display

LAC: Baja tensión de alimentación (valor prefijado -20% del valor nominal de 220/110 Vac)  
HAC: Alta tensión de alimentación (valor prefijado +10% del valor nominal de 220/110 Vac)  
TLO: El tiempo seleccionado es inferior a 0.05 seg  
ERR: Se ha soltado el botón de disparo durante la exposición

## 6.B TIEMPOS DE EXPOSICION

La tabla 1 muestra los tiempos de exposición seleccionables, los cuales son sugeridos de acuerdo al tipo de animal y tamaño.

**TABLA 1:** Tiempos de exposición sugeridos (en seg.)

| PERROS | M.A       | M.P          | CRANEO       | CUELLO      | TORAX       | LUMBARES        |
|--------|-----------|--------------|--------------|-------------|-------------|-----------------|
| 5 KG   | 70/0,250s | 70/ 0,2-0,3  | 70 kv/0,4 s  | 70KV/0,40 S | 70KV/0,50 S | 70KV/0,40 S     |
| 10 KG  | 70/0,250s | 70/ 0,25-0,3 | 70 kv/0,4 s  | 70KV/0,40 S | 70KV/0,50 S | 70KV/0,45 S     |
| 15 KG  | 70/0,250s | 70/ 0,3 s    | 70 kv/0,4 s  | 70KV/0,40 S | 70KV/0,55 S | 90KV/0,45 S     |
| 20 KG  | 70/0,250s | 70/ 0,3 s    | 70 kv/0,45 s | 70KV/0,40 S | 80KV/0,40 S | 90KV/0,45 S     |
| 25 KG  | 70/0,250s | 70/ 0,3 s    | 70 kv/0,45 s | 70KV/0,40 S | 80KV/0,40 S | 90KV/0,45 S     |
| 30 KG  | 70/0,250s | 70/ 0,35 s   | 80 kv/0,30 s | 80KV/0,30 S | 80KV/0,45 S | 90KV/0,45 S     |
| 35 KG  | 70/0,250s | 80/ 0,2 s    | 70 kv/0,40 s | 80KV/0,35 S | 80KV/0,45 S | 90KV/0,50 S     |
| 40 KG  | 70/0,250s | 80/ 0,3 s    | 80 kv/0,35 s | 80KV/0,35 S | 90KV/0,45 S | 90KV/0,5-0,55 S |
| 45 KG  | 70/0,250s | 80/ 0,3 s    | 80 kv/0,35 s | 80KV/0,35 S | 90KV/0,50 S | 90KV/0,55 S     |

| GATOS | M.A      | M.P         | CRANEO      | CUELLO     | TORAX       | LUMBARES    |
|-------|----------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|
| 2 KG  | 70/0,2 s | 70/ 0,25 S  | 70 kv/0,3 s | 70KV/0,3 S | 70KV/0,2 S  | 70KV/0,25 S |
| 4 KG  | 70/0,2 s | 70/ 0,257 S | 70 kv/0,3 s | 70KV/0,3 S | 70KV/0,3 S  | 70KV/0,25 S |
| 6 KG  | 70/0,2 s | 70/ 0,25 s  | 70 kv/0,3 s | 70KV/0,3 S | 70KV/0,33 S | 70KV/0,3 S  |
| 8 KG  | 70/0,2 s | 70/ 0,3 s   | 70 kv/0,3 s | 70KV/0,3 S | 80KV/0,25 S | 70KV/0,3 S  |

**M.A:** Miembro anterior de codo hacia abajo. Aumentar el tiempo de exposicion o el kv para Humero y Escapula Femur y Rodilla. Disminuir el tiempo de exposicion para tibia y tarzo. Para metacarpo es igual que para

**M.P:** M.A.

NOTA: EL KILOVOLTAJE Y TIEMPOS AQUI MENCIONADOS SON ORIENTATIVOS  
Y DEPENDERAN DEL ESPESOR DEL TEJIDO A ATRAVESAR;  
LA NECESIDAD DEL AUMENTAR O DISMINUIR DICHOS VALORES.

**TABLA 3:** Tratamiento de la película radiográfica.

|                               |       |      |
|-------------------------------|-------|------|
| Temperatura                   | 20°C  | 34°C |
| Revelado                      | 4'30" | 30"  |
| Lavado Intermedio             | 10"   | 10"  |
| Fijación                      | 4'    | 1'   |
| Lavado final – almacenamiento | ≥ 15" | ≥15" |

## 6.C INCONVENIENTES TÍPICOS EN LAS RADIOGRAFIAS

| INCONVENIENTE   | CAUSA  |
|---|--|
| 5.1 Película muy clara<br>(estructura no evidente, contraste muy pobre) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo de exposición muy corto / Período de revelado insuficiente / Baño de revelado frío / Solución muy diluída / Baño de revelado agotado.</li> </ul> |
| 5.2 Partes muy claras y transparentes                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Excesivo fijado.</li> </ul>   |
| 5.3 Película oscura<br>(muy oscura, falta de contraste)                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sobre exposición / Dosis excesiva (mA/seg.) / Excesivo tiempo de revelado / Baño demasiado caliente / mal dilución del baño.</li> </ul>                 |
| 5.4 Transparencia pobre   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Período de fijado muy corto / Baño agotado.</li> </ul>  |
| 5.5 Imagen muy clara y confusa  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El animal se ha movido durante la exposición.</li> </ul>  |
| 5.10 Imagen con bordes dobles   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimiento rápido del animal durante la exposición.</li> </ul>  |
| 5.14 Manchas transparentes o muy claras                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gotas de fijador han salpicado la película antes de ser revelada / Grasa o aceite en la película.</li> </ul>  |
| 5.15 Manchas claras   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Película en contacto con otra durante el revelado / Burbujas de aire.</li> </ul>  |
| 5.17 Manchas oscuras  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gotas de revelador han salpicado la película antes de ser revelada / Gotas de agua en la película antes de ser revelada.</li> </ul>                     |
| 5.18 Áreas oscuras o rayas oscuras                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La película entró en contacto con otras películas / La película entró en contacto con el extremo del baño / Fijado no efectuado.</li> </ul>             |
| 5.21 Sección velada y contraste pobre                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Película mal guardada y preservada / Película deteriorada.</li> </ul>   |

## 6.D CONSERVACIÓN DE LAS PELÍCULAS

Se sugiere mantener un stock mínimo suficiente para un periodo de 30 días máximo.

Cuando utiliza películas radiográficas, favor de utilizar las más viejas.

Las películas deben ser almacenadas en un sitio apartado de fuentes de rayos-X u otro tipo de radiaciones (equipos de alto voltaje) y en lugar bien aireado, con una temperatura de entre 4 °C y 23 °C y una humedad entre 45% y 65% máximo.

El empaquetado de las películas debe ser realizado de tal manera de no aplastar o comprimir las películas.

Un almacenamiento incorrecto, provoca el envejecimiento prematuro de las películas y por lo tanto altera la calidad de las imágenes de rayos-X.

Para el almacenamiento de las películas siga las instrucciones del fabricante.

## 7. CUARTO OSCURO

Una adecuada preparación y organización de la Cámara oscura, es fundamental para la obtención de buenos resultados.

**La luz no debe filtrar dentro del cuarto destinado a Cámara oscura.**

Cualquier filtración de luz blanca, debe ser eliminada mediante bloqueos adecuados.

Para verificar si la Cámara oscura se encuentra perfectamente sellada, es suficiente con introducirse en el cuarto, y permanecer un periodo de tiempo suficiente como para detectar cualquier filtración.

El cuarto debe poseer una ventana, con el objeto de recircular el aire diariamente, de lo contrario debe equiparse con un ventilador / extractor que posea un dispositivo para bloquear la filtración de la luz.

El cuarto oscuro debe estar provisto de una bacha de lavado con agua corriente.

El revelador, de tipo vertical, debe estar ubicado cerca del lavatorio y ergonómicamente situado para el operador.



**Para obtener buena calidad de imágenes, el revelador debe ser limpiado periódicamente cada vez que se cambian las sustancias químicas para no contaminar la calidad de los nuevas.**

El piso y las paredes próximas al revelador deben ser protegidos con material resistente a los ácidos (cerámica, PVC, linóleo, etc).

La luz de seguridad deberá ser adecuada para la sensibilidad de la película utilizada normalmente:

---

**PANCROMÁTICA (SENSIBLE AL AZUL): FILTRO ROJO**

---

**ORTOCROMÁTICA (SENSIBLE AL VERDE): FILTRO NARANJA / VERDE**

---



**En absoluto, las luces incandescentes, tipo fotográfica, no son adecuadas.**

La luz de seguridad debe trabajar con una bombilla incandescente de 15 W máx., a 1 metro de la estación de trabajo, y orientada como para que no ilumine directamente la estación de trabajo.

El área de trabajo debe estar dividida en dos áreas.

---

### A) Área Seca

---

En esta área deben ser llevadas a cabo las siguientes operaciones:

Carga / Descarga de los cassettes de películas de rayos-X.

Manipulación de películas impresas, pero no reveladas.



**ESTE AREA DEBE MANTENERSE SIEMPRE PERFECTAMENTE LIMPIA**

---

### B) Área Húmeda

---

Esta área es relativa al revelado y lavado de la película.

Soluciones químicas (revelador / fijador) deben ser sustituidos aproximadamente cada dos semanas.



LOS QUÍMICOS DEBEN SER DESECHADOS EN RECIPIENTES ADECUADOS, Y EN CUMPLIMIENTO CON LAS DISPOSICIONES PARA PRODUCTOS ESPECIALES.

Cuando utilice químicos, siga cuidadosamente las instrucciones del fabricante.

Cuando el revelador no se encuentre en uso, debe ser cubierto para prevenir la oxidación de los baños.

Frecuentemente verifique la temperatura de los líquidos, la cual debe permanecer uniforme y constante.

Durante las fases de revelado, utilice clips de acero inoxidable resistente a los ácidos.

Las películas deben ser tomadas exclusivamente por los extremos, y con las manos perfectamente limpias y secas.

Limpie cuidadosamente los clips. Los residuos posiblemente pueden dañar futuros procesos de revelado.

Sumerja la película en el revelador, y agítela durante 30" para que de esa manera:

- No se formen burbujas de aire en la película.
- El revelado comience uniformemente en toda la superficie.
- La temperatura permanezca igual en todo el baño.

Evitando que las películas entren en contacto entre sí.

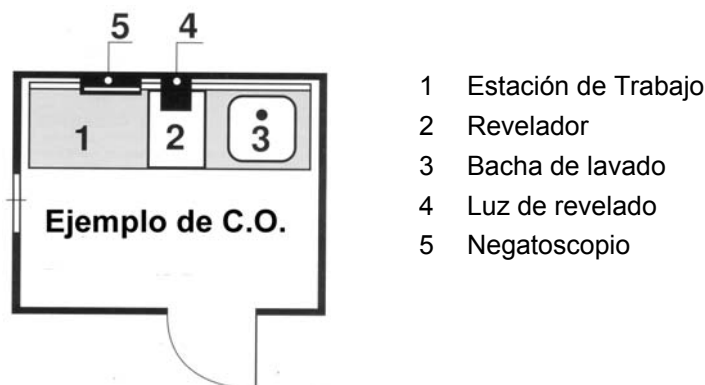
Coloque la película, y chequee el procedimiento con la luz de revelado.

Una vez obtenido el resultado esperado, sumerja la película en el tanque de enjuague intermedio.

Enjuague bien para detener el proceso de revelado y pase la película al baño fijador.

Generalmente el baño fijador es el doble del tiempo necesario del que la película demora en transparentarse.

Una vez finalizada la fijación, lave la película con agua corriente por aproximadamente 10'.



## 8. MANTENIMIENTO ORDINARIO Y ESPECIAL

Cada año, o cuando sea necesario, verificar la lubricación de las piezas móviles y de las articulaciones.

Si el movimiento de posicionamiento es muy dificultoso, no insista, ya que puede dañarse el equipo.

Todo servicio debe ser llevado a cabo por personal calificado autorizado por AGS.

Cada 12 meses:

- a) asegúrese que las etiquetas se encuentren legibles y completas.
- b) asegúrese que las cubiertas de ABS no se encuentren dañadas.
- c) Asegúrese que el Palmar no se encuentre dañado.

Cada año verifique los parámetros de operación (tiempo de exposición, alta tensión, corriente al tubo) como se describe en el capítulo 18.

## 9. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

Productos como los Polish o cera para autos, normalmente disponibles en el mercado, son indicados para la limpieza de la superficie del equipo. Cualquier residuo aceitoso puede ser removido usando alcohol, y luego Polish o cera para autos.

No insista en pasar alcohol sobre las etiquetas, o sobre las partes plásticas del equipo.

La protección de goma del colimador, que se encuentra en contacto con la piel, puede ser desinfectada por medio de un sistema de líquido frío normalmente usado en cirugía (amoníaco cuaternario / glutaraldehído – máx. 2%), o por medio de cualquier otro sistema de desinfección registrado.

### ATENCIÓN



**Efectuar prueba de compatibilidad de productos de limpieza en partes pequeñas o no visibles.**

### PRECAUCIÓN



**Es necesario, una limpieza y desinfección regular del equipo.**

## 12 REQUERIMIENTOS DE LA ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA

La corriente eléctrica debe ser suministrada al control de rayos-X mediante un conductor de 3 x 1.5 mm<sup>2</sup>, protegido por un interruptor termo-magnético de 10 A (230 VAC).

El color de los tres conductores (línea, neutro, tierra) debe ser el especificado por los estándares de electricidad: Línea (L) = Marrón, Neutro (N) = Azul, Protección a Tierra = Amarillo /Verde.

## CONDUCTOR DE PROTECCIÓN A TIERRA

La sección, en mm<sup>2</sup>, del cable de protección, debe corresponder a la siguiente tabla:

| Longitud máxima de la conexión | Cable de protección a tierra, sección en mm <sup>2</sup> |
|--------------------------------|--|
| Hasta 2 metros                 | 1 mm <sup>2</sup>  |
| Hasta 3 metros                 | 1,5 mm <sup>2</sup>                                      |
| Hasta 5 metros                 | 2,5 mm <sup>2</sup>                                      |
| Hasta 8 metros                 | 4 mm <sup>2</sup>  |
| Hasta 12 metros                | 6 mm <sup>2</sup>  |

## 17 VERIFICACIONES TÉCNICAS

ATENCIÓN 

RADIACIÓN IONIZANTE DURANTE LAS PRUEBAS.



Manténgase siempre detrás del generador de rayos-X para no estar en correspondencia directa con el haz primario, y a una distancia de por lo menos 2 a 5 metros.

- Con el fin de estimar la exactitud de los controles, es importante verificar el voltaje de línea. La caída de este, no debe ser superior al 3% al momento de funcionamiento del equipo. El calculo debe ser realizado de acuerdo a la formula siguiente:  
  
(Volts sin carga – Volts con carga) / Volts con carga = X%
- Funcionamiento del control de rayos X y el generador de rayos X.
  - Encienda el Palmar (temporizador).
  - Asegúrese de que el temporizador indique “000”. Seleccione un tiempo de exposición de 0.25 seg., y efectúe una radiografía.
  - Repita el procedimiento, incrementando poco a poco los tiempos de exposición: 0.1 – 0.32 – 0.5 – 0.8 – 1.0 – 1.6 seg., con un intervalo entre ellos de 30 veces el tiempo seleccionado.
  - Esta operación es útil para verificar el perfecto funcionamiento del Palmar, y al mismo tiempo para el acondicionamiento del tubo de rayos X previo a su uso normal.
- Medición del alto voltaje y tiempo de exposición.

Mida el alto voltaje usando instrumentos no invasivos tales como: VICTOREEN NERO 6000M / MINI-X PLUS / UNFORS Mult-O-Meter o similar. Simultáneamente, es posible graficar los siguientes factores:

kVp, Tiempo de exposición en seg., y dosis de rayos-X emitida en mGy (o mR).

En ausencia de instrumentos como los antes mencionados, como alternativa para la evaluación del alto voltaje (kVp) exclusivamente, es posible utilizar el clásico cassette de penetración.

Para validar los instrumentos, considere los siguientes valores:

- kVp = 90 +/- 10% (81 – 99).
- Tiempo de exposición = valor nominal +/- 10% (ej.: 1 seg. = 0,9 – 1,1)

En la prueba, tanto para Kvp como para el tiempo de exposición, se debe calcular un valor promedio de al menos 10 exposiciones efectuadas.

- Medición de la corriente al tubo de rayos-X.
  - Quite la tapa plástica de la rotula sobre la cual gira el cabezal, utilizando un destornillador de 5 mm.



- Desconecte la única ficha accesible interrumpiendo el conductor.
  - Conecte en serie con cocodrilos un miliamperímetro en modo efectivo (o True RMS), en escala 40 mA, entre los dos extremos del conductor.
  - Seleccione un tiempo mínimo de 1.6 seg.
  - Presione botón de emisión de rayos-X y observe en miliamperímetro el valor de la corriente al tubo.
  - La lectura debe ser de 30 mA +/- 10% .
  - Conecte nuevamente ambos terminales y adicione aislante suficiente, y luego coloque la tapa plástica.
5. Métricas de desempeño en obtención de imágenes: Resolución de pares de líneas (IEC 61223-3-4 § 6.12); Resolución de bajo contraste; Homogeneidad de la imagen (IEC 61223-3-4 § 6.11) y Ruido de imagen. Las pruebas de aceptación realizadas con receptor digital de imágenes de rayos-X y procesamiento de imágenes son las siguientes:
- Resolución espacial > 6 lp/mm
  - Contraste (diferencia de densidad) > 0.4
  - Homogeneidad de Imagen >75%
  - Ruido de imagen (desviación de la línea base) < 25 %

Nota: La resolución de imagen se mide usando un patrón de test con 0,025 mm de espesor de plomo (# 07-539) con frecuencias que van de 4 a 8 lp/mm. El contraste (diferencia de densidad) se determina utilizando el fantoma y midiendo la diferencia de densidad entre dos áreas del fantoma. Homogeneidad y ruido de imagen se miden colocando el receptor digital en DFP.