DINAR 500C-AF

EQUIPO MÓVIL DE RADIOSCOPIA TELEVISADA CON SOPORTE EN "C"

Manual de Uso

Bolonia 5325 – C1407KMA – Ciudad Aut. de Buenos Aires, Argentina
Tel./Fax (54) (11) 4567-7543
www.rayosxdinan.com.ar – E-mail rxdinan@rayosxdinan.com.ar

MU.500C-AF. Manual de Usuario
Versión 5.0
11/11/2021

ÍNDICE

Capítulo 1 Aspectos de Seguridad 1
1.1 Introducción..... 1
1.2 Seguridad Eléctrica. 2
1.3 Seguridad Mecánica..... 2
1.4 Protección contra riesgos de explosión. 3
1.5 Protección contra radiación no deseada o excesiva. 3
1.6 Gestión de desechos..... 4
1.7 Compatibilidad Electromagnética. 4
1.8 Conformidad..... 5
Capítulo 2 Introducción y Datos Técnicos..... 6
2.1 Aplicaciones y rasgos sobresalientes..... 6
2.2 Generalidades del equipo..... 7
2.3 Descripción de las partes. 9
2.4 Datos técnicos..... 13
Capítulo 3 Instalación del Equipo 17
3.1 Pre-Instalación. 17
3.2 Transporte al sitio de funcionamiento..... 18
3.3 Requerimiento de la sala..... 19
3.4 Puesta en funcionamiento. 19
Capítulo 4 Manejo del Equipo..... 21
4.1 Precauciones. 21
4.2 Fijación del equipo y movimientos del arco. 22
4.3 Transporte..... 27
4.4 Panel de control. Funciones. 28
4.5 Selección de los controles de imagen. 35
4.6 Selección de la técnica de trabajo. 35
4.7 Trabajar en modo Radioscopía. 36
4.8 Toma de Radiografía..... 37
4.9 Almacenamiento y visualización de imágenes..... 37
4.10 Apagado del equipo. 47
Capítulo 5 Solución de problemas..... 48
Capítulo 6 Mantenimiento..... 50
6.1 Controles técnicos de seguridad efectuados por el usuario..... 50
6.2 Controles efectuados por el Servicio técnico. 51
6.3 Fusible principal. 51
6.4 Limpieza y desinfección. 51
Capítulo 7 Leyendas y Cuadros 53
7.1 Esquemas del equipo e identificación de las partes. 53
7.2 Control de parámetros..... 58
7.3 Control de imagen. 60
7.4 Control de Radioscopía, Torre y Colimador..... 61
7.5 Tabla de valores radiográficos universal. 62
7.6 Placas de características del equipo. 63
7.7 Cuadro de Símbolos..... 64
Capítulo 8 Garantía..... 66

Capítulo 1 Aspectos de Seguridad

1.1 Introducción.

El objetivo del manual de uso es que Ud. logre trabajar de la manera más segura, eficiente y cómoda posible con el equipo de radioscopia televisada Dinar 500C-AF con arco en "C". Este equipo deberá ser utilizado sólo de acuerdo a las Instrucciones de este manual y nunca para otros fines que los previstos. Deberá ser operado, conforme a la normativa vigente, sólo por personal con conocimientos acerca de protección contra la radiación, y con capacitación previa en el uso de este equipo.

En la Argentina conforme a la ley Nacional 17557 "Normas relativas a la Instalación y Funcionamiento de equipos Generadores de Rayos X", Capitulo IV, artículos 10 y 11, a los fines de adecuar la instalación de los equipos generadores de RX, desde el punto de vista de radioprotección, dichas instalaciones, deberán contar con el cálculo de blindaje estructural aprobado por Radiofísica Sanitaria y acondicionar dicho recinto conforme el mencionado plano.
Para instalaciones de equipos de Rayos X fuera del ámbito de la Republica Argentina el cliente deberá consultar a los organismos reguladores locales a fin de cumplir con los requisitos de seguridad en radioprotección.
Se recomienda implementar controles periódicos de fuga de radiación de equipos generadores de Rayos X a los fines de preservar la calidad de los mismos.

Nota: Responsabilidades

a) La instalación eléctrica de la sala cumple con los requerimientos apropiados.

b) El equipo es usado según las Instrucciones de uso.

c) Las operaciones de ensamble, extensiones, ajustes, modificaciones o reparaciones son realizadas por personas autorizadas.

- El equipo de rayos X no debe utilizarse si presenta algún tipo de deficiencia eléctrica, mecánica o radiológica. Esto cuenta especialmente en el caso de fallas en los dispositivos indicadores, de aviso y de alarma. Frente a esta situación, se deberá avisar al fabricante.
- Si el usuario desea utilizar el equipo de rayos X en combinación con otros aparatos, componentes o módulos y no se desprende de la ficha técnica que dichos aparatos, componentes o módulos puedan ser conectados a este equipo sin riesgo alguno, tendrá que asegurarse de que dicha combinación no implica riesgo alguno ni para los pacientes, ni para el personal operativo, ni tampoco para el área operativa. Con este fin se tendrá que consultar a los fabricantes de los equipos en cuestión o a un experto habilitado para tal fin.

- Si tanto el mantenimiento, como las reparaciones o modificaciones no fueran realizadas por Rayos X Dinan o por terceros expresamente autorizados por Rayos X Dinan, esto podrá generar limitaciones de la garantía y demás responsabilidades del fabricante.
- Como todo aparato técnico, también este equipo de rayos X requiere el manejo adecuado, así como el mantenimiento y cuidado regularmente efectuados por personal especializado, según se describe en el capítulo "Mantenimiento" de este manual, o en el Manual de Mantenimiento.
- Rayos X Dinan no se hace responsable sobre las averías, daños o lesiones que pudieran resultar, si Ud. utiliza el equipo de rayos X de forma improcedente o si el usuario del mismo no lo mantiene de acuerdo con las instrucciones de los Manuales de Uso y Mantenimiento correspondientes.
- No está permitido retirar ni modificar los circuitos de seguridad. Únicamente puede usted retirar o abrir partes de la carcaza si estas Instrucciones de uso o el Manual de Mantenimiento lo permiten.

1.2 Seguridad Eléctrica.

Todo equipo de rayos X genera muy altas tensiones en su interior para poder emitir la radiación que lo caracteriza. El DINAR 500C-AF está diseñado conforme a las últimas normas internacionales de seguridad eléctrica para minimizar todo riesgo de shock eléctrico en el operario o usuario. Deberá, sin embargo, tener en cuenta que:

- Únicamente el personal especializado de mantenimiento (autorizado por Rayos X Dinan) puede retirar las protecciones del cable de alta tensión del tubo de rayos X y del generador de alta tensión. Existen allí voltajes letales.
- Este equipo de rayos X deberá ser usado exclusivamente en espacios médicos cuyas instalaciones cumplan en general con los requisitos de la IEC.

1.3 Seguridad Mecánica.

Las características mecánicas del equipo de radioscopia televisada Dinar 500C-AF lo convierten en un aparato versátil y a la vez muy sencillo de manejar, posibilitando movimientos de traslación del conjunto, y diversos tipos de giro del arco en "C". Sin embargo, algunas indicaciones de seguridad mecánicas deberán ser tenidas en cuenta por el operario.

- Al posicionar manualmente el tubo de rayos X evite Ud. asir directamente el arco soporte del mismo, bajo peligro de aprisionarse los dedos. Utilice siempre las empuñaduras situadas en las distintas partes móviles del equipo (parte superior del arco y parte anterior del brazo soporte; ver sección 2.3: Descripción de las partes).
- No traslade el equipo de rayos X hasta haber descendido totalmente el arco en "C" del tubo de rayos X a su posición de transporte.

- ❑ Procure realizar todos los movimientos del tubo de rayos X de la manera más suave posible, evitando forzar movimientos más allá de los topes indicados en los diagramas del aparato.

1.4 Protección contra riesgos de explosión.

En áreas donde se administran anestésicos, puede haber un riesgo de explosión, dado que algunos agentes anestésicos forman atmósferas explosivas con el aire o mezclas explosivas, con el oxígeno u óxido nitroso. Antes de instalar el equipo, deberá tener en cuenta ciertos puntos.

- ❑ No se deberá utilizar este equipo de rayos X en zonas en las que exista peligro de explosión.
- ❑ Los productos de limpieza y desinfección –también al ser empleados con los pacientes- pueden formar mezclas gaseosas explosivas. Le rogamos tener en cuenta las normas vigentes al respecto.

1.5 Protección contra radiación no deseada o excesiva.

Durante el uso del Dinar 500C-AF, tanto el operador como el paciente están protegidos, ya que este equipo posee un control lógico que previene la emisión de rayos X si el sistema detecta fallas de componentes internos. Los switches y los indicadores luminosos o auditivos están diseñados para un uso correcto y seguro del sistema.

Un mal uso del equipo, distinto al indicado en los Manuales de Uso y Mantenimiento, que comprometa la seguridad, será responsabilidad del operador.

- ❑ Asegúrese de que se han tomado todas las medidas necesarias de protección contra la radiación previas a la realización de cada radiografía.

Durante el empleo de rayos X en la sala de examen, el personal debe cumplir los reglamentos vigentes sobre protección contra la radiación. Con respecto a esto, tenga en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Además de los dispositivos con los que cuenta el equipo de rayos X (por ejemplo, colimador, distanciador, filtro), utilice accesorios de protección contra la radiación para proteger al paciente.
- Para esto utilice prendas de vestir radioprotectoras. Los delantales radioprotectores con un valor equivalente de plomo de 0,35 mm disminuyen la radiación de 50 kV en un 99,95%, y la de 100 kV en un 94,5%.
- Además, se minimizará la exposición del paciente frente a los rayos X limitando el número de exposiciones y la dosis en forma prudente.

- La protección más eficaz contra la radiación es la distancia. Mantenga la máxima distancia posible con respecto al objeto sometido a la exposición de los rayos y con respecto al tubo de rayos X.
- Evite trabajar directamente en el haz de rayos X.
- Trabaje siempre con el menor campo de radiación posible. La radiación dispersa depende en gran parte del volumen del objeto sometido a la exposición de los rayos X.

Los mecanismos de seguridad que bajo determinadas circunstancias evitan el disparo de rayos X no deben ser ni retirados, ni modificados.

1.6 Gestión de desechos.

Rayos X Dinan construye equipos de rayos X que se corresponden con las técnicas más avanzadas en materia de seguridad y protección del medio ambiente. Estando los componentes de la carcasa cerrados y manejando adecuadamente el sistema, no existe peligro para las personas ni para el medio ambiente.

Sin embargo, ciertos materiales internos al equipo como las pantallas fluoroscópicas y el aceite de los transformadores podrían resultar perjudiciales para el medio ambiente, y deben ser gestionados de forma conveniente. **Por ese motivo, no se debe gestionar el equipo de rayos X como un desecho doméstico normal, sino como desecho industrial. Esta gestión deberá realizarse por personal especializado.**

El cliente deberá contactarse con Rayos X Dinan, quien lo apoya en esta gestión, reincorpora en el ciclo productivo los componentes reciclables a través de empresas certificadas de gestión de desechos, y colabora de este modo con la protección del medio ambiente.

1.7 Compatibilidad Electromagnética.

De acuerdo con su funcionalidad, este aparato electrónico cumple las normas vigentes sobre compatibilidad electromagnética que reglamenta la emisión permisible de campos electromagnéticos y el grado de inmunidad requerida contra los mismos.

A pesar de ello, no es posible excluir definitivamente que las radioseñales procedentes de emisores de alta frecuencia, tales como, por ejemplo, los radioteléfonos móviles u otros radioequipos móviles similares que cumplen asimismo las normas vigentes sobre compatibilidad electromagnética, interfieran el correcto funcionamiento de aparatos eléctricos para medicina.

Este podría ser el caso cuando tales radioequipos emiten señales de radio de una potencia relativamente elevada directamente en las inmediaciones del aparato médico. Con el fin de excluir posibles interferencias en el funcionamiento de aparatos médicos con regulación o control electrónicos, es preciso evitar la puesta en funcionamiento de equipos de radio en sus inmediaciones.

<u>Aclaración:</u>

Los aparatos electrónicos que cumplen la norma de compatibilidad electromagnética están diseñados de manera que queden excluidos, bajo condiciones normales, los fallos ocasionados por influjos electromagnéticos.
Sin embargo, considerando la existencia de señales de radio procedentes de emisoras de alta frecuencia de gran potencia que pudieran estar en servicio en las inmediaciones de aparatos

electrónicos, no es posible excluir con absoluta seguridad la aparición de posibles incompatibilidades electromagnéticas en tales aparatos.

La incidencia de diversos factores al mismo tiempo en una combinación imprevista podría iniciar en el aparato una secuencia de funciones no deseadas, originando, bajo determinadas circunstancias, momentos de peligro tanto para el paciente como para el operador.

Por este motivo, se debe evitar cualquier tipo de activación del servicio de emisión en equipos de radio móviles dentro de la sala de rayos X –esto también rige para estos aparatos en el modo de "standby".

Es preciso desconectar los teléfonos móviles en las zonas problemáticas señalizadas.

1.8 Conformidad.

Este equipo de rayos X es fabricado por Rayos X Dinan conforme con las normas nacionales e internacionales vigentes:

- ✓ IEC 407 — X-Radiation protection
- ✓ IEC 601-1 — Safety of medical electrical equipment
- ✓ IEC 601-2-7 — Safety of X-ray generators
- ✓ IEC 601-1-2 — Electromagnetic compatibility
- ✓ IRAM 4220 — Aparatos para electromedicina – Especificaciones generales de seguridad
- ✓ BPF — Buenas Prácticas de Fabricación de Productos Médicos

Capítulo 2 Introducción y Datos Técnicos

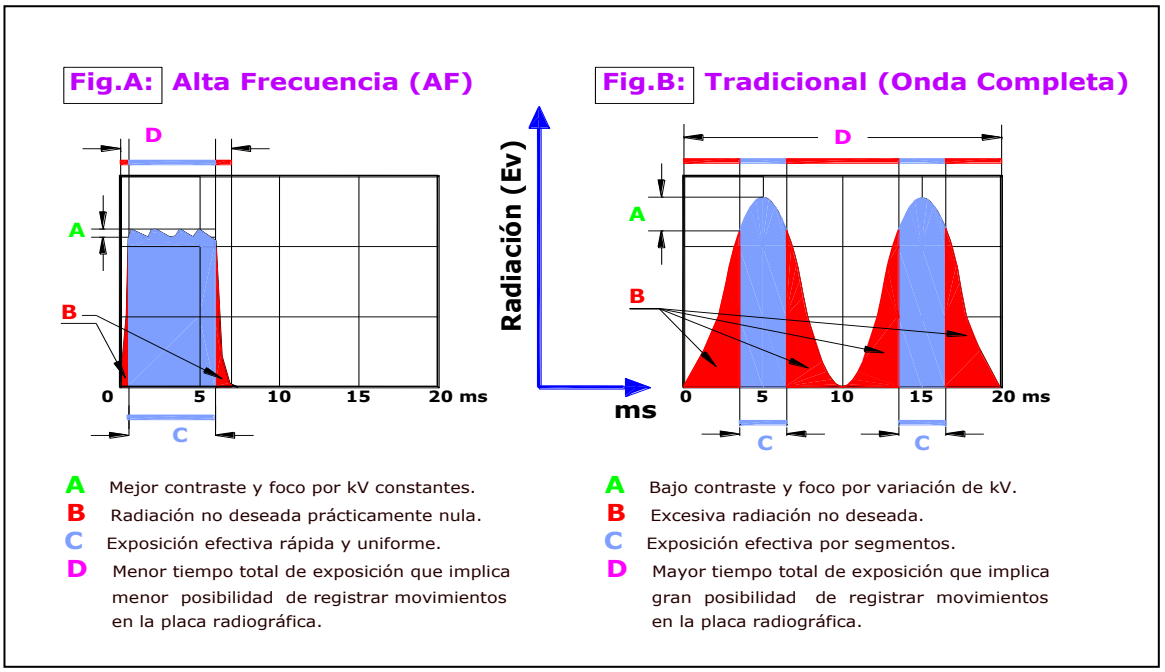
2.1 Aplicaciones y rasgos sobresalientes

El equipo de rayos X DINAR 500C-AF es ideal para exámenes radiológicos en zonas alejadas del servicio central de radiología, tales como áreas de cuidados intensivos, radiología para cama de internación, quirófano, o pediatría.

Su performance le permite cubrir rangos de operación desde exposiciones fuertes (para zonas de mayor densidad, como el pecho) hasta exposiciones mucho más suaves (para huesos, extremidades, uso pediátrico).

El modelo 500C-AF incorpora tecnología por inversión de alta frecuencia (30 kHz) a través de transistores de potencia del tipo IGBT de reciente aparición en el área de la electrónica de potencia. Estos componentes han desplazado a los anteriores tiristores con ventajas sobresalientes, como ser facilidad de control y velocidad de trabajo.

En el desarrollo del 500C-AF se aplicaron técnicas de la electrónica actual obteniendo sencillez operativa y gran confiabilidad. El sistema de alta frecuencia permite generar alta tensión con muy bajo "ripple", que aplicada al tubo de rayos X proporciona una salida de radiación homogénea, resultando placas de mayor contraste con menor tiempo de exposición.



Al medir la tensión aplicada al tubo de rayos X con un osciloscopio y comparando la forma de la onda de un equipo de alta frecuencia (30,000 Hz: ver **Fig.A**) como el 500C-AF, con la de un equipo convencional de frecuencia de red (50 Hz: **Fig.B**), surgen diferencias notables. Teniendo en cuenta que la energía aplicada es proporcional al área encerrada, se puede apreciar que para un mismo disparo de duración 50 mseg resultará una energía mayor en alta frecuencia, y en consecuencia podrá reducirse el tiempo de exposición.

Pero la ventaja más interesante del 500C-AF reside en la constancia del potencial generado. Efectivamente, de la **Fig.B** se desprende que la tensión máxima o pico (kVp) dura sólo pequeños instantes (pulsos), mientras que la **Fig.A** muestra la excepcional constancia del voltaje, lo cual se traduce en radiación homogénea con mejor contraste.

Además, el DINAR 500C-AF posee un sistema de control de potencia, libre de mecanismos que puedan sufrir desgastes o fallas por rotura, como las llaves de kV y de línea de los equipos convencionales. Finalmente, es importante destacar su capacidad para corregir la caída de tensión de la red durante el tiempo de exposición.

2.2 Generalidades del equipo.

El equipo de rayos X DINAR 500C-AF comprende los siguientes elementos principales:

- Generador de rayos X: alimenta y controla el tubo de rayos X.
- Tubo de rayos X y colimador: producen y coliman la radiación.
- Intensificador de imágenes c/ Grilla antidifusora y Cámara de TV: posibilita el monitoreo continuo de la imagen y permite realizar sobre ésta distintas operaciones (giro e inversión) en modo *Radioscopia*.
- Portachasis: para toma de Radiografías de 18 x 24 cm y de 35 x 35 cm.
- Memoria: de estado sólido (512 x 512 pixels) con filtro recursivo, permite la radioscopia pulsada y la acumulación de imágenes.
- Carcaza móvil c/ arco en “C” y brazo soporte: permiten el transporte y el movimiento independiente de tubo y colimador.

El generador de rayos X se encuentra dentro de la carcasa móvil. Los elementos de control y los indicadores luminosos se acomodan del modo más práctico posible sobre tapa superior, brazo móvil, tubo, colimador, e intensificador de imágenes del DINAR 500C-AF.

La radiación se emite mediante un sistema de disparo en dos etapas, garantizando seguridad a los operarios. El tubo de rayos X puede llevarse a cualquier posición deseada mediante sólo algunos movimientos certeros: traslación de la carcaza, desplazamiento horizontal y vertical del brazo soporte, y diversos tipos de giro del arco en “C” que se detallarán más adelante.

En el Panel de control principal, sobre la tapa superior de la carcaza, Ud. podrá seleccionar las distintas variables para su estudio (kV, mA, mAs, seg, así como los demás elementos de control de imagen) por medio de teclas tipo “soft touch”.

Para ser puesto en funcionamiento, el DINAR 500C-AF debe conectarse a una red de alimentación trifásica: 3 x 380 V, 50 Hz / 60 Hz. Sin embargo, existen configuraciones opcionales de 3 x 220 V (50/60 Hz) y 1 x 220 V (Monofásica, 50/60 Hz). Este equipo cuenta con un acumulador capacitivo que permite mantener el rango de potencia aún cuando la conexión provenga de un tomacorriente común (220 V / 10 A).

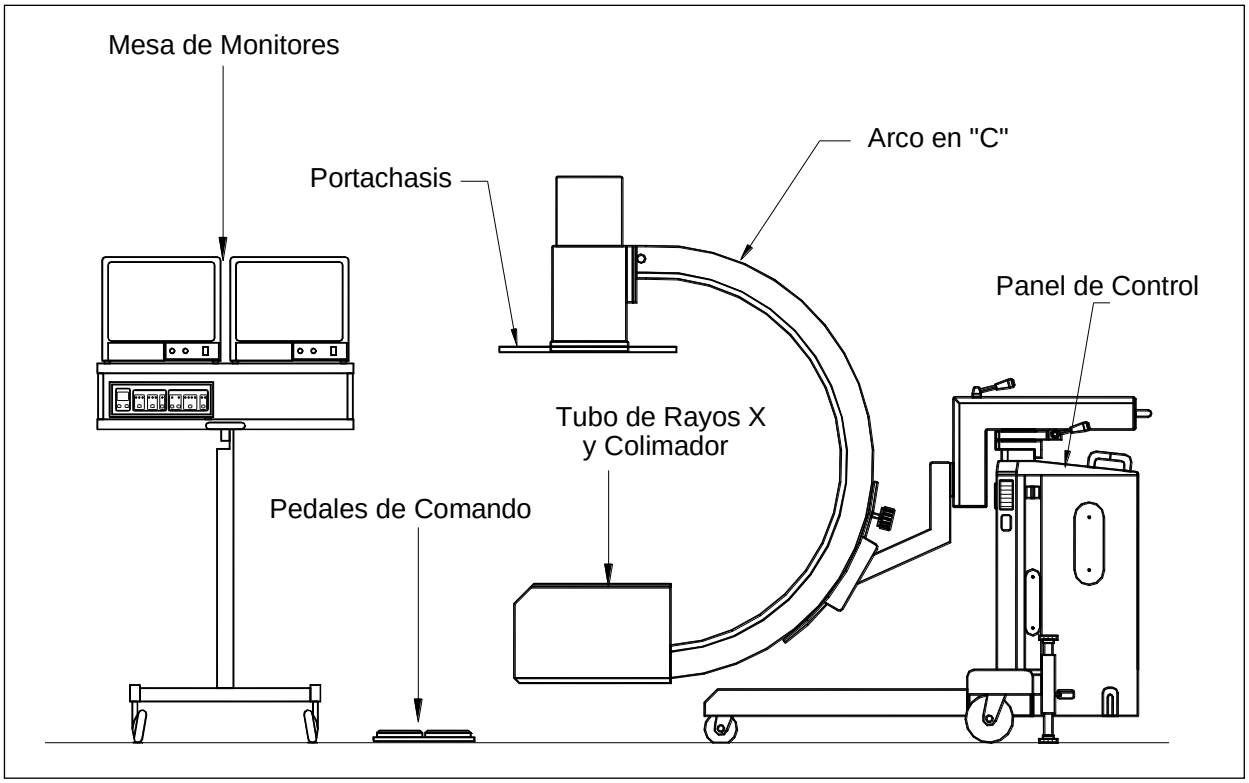
A continuación, se presenta una tabla de especificaciones rápidas. Los datos completos de cada parte del equipo pueden hallarse consultando la sección final de este capítulo: 2.4 Datos técnicos.

TABLA DE ESPECIFICACIONES RÁPIDAS

REQUERIMIENTOS DE POTENCIA	
Voltaje	Trifásica: 3 x 380 V (+10%, -20%) $Z_L \leq 0.2\Omega$ I máx. 40 A – I stand by 1.5 A Opcional: 3 x 220 V $Z_L \leq 0.1\Omega$ I máx. 60 A – I stand by 1.5 A Opcional: 1 x 220 V
Corriente	40 A (a 380 V) 60 A (a 220 V)
Frecuencia	50 Hz / 60 Hz
REQUERIMIENTOS AMBIENTALES	
Temperatura ambiente	50º C máx.
Humedad relativa ambiente	90 % máx. (no condensante)
RANGOS DE OPERACIÓN	
❑ RADIOGRAFÍAS	
Rango de kV	de 40 a 125 kV en pasos de 1 kV
Rango de mA	de 50 a 500 mA en 6 pasos
Rango de tiempo (ms)	de 2 ms a 5000 ms (5 seg) en 29 pasos
Rango de mAs	de 0,25 a 60 mAs
❑ RADIOSCOPIA	
Rango de kV	de 40 a 110 kV en pasos de 1 kV
Rango de mA	de 0,5 a 4 mA en 6 pasos

2.3 Descripción de las partes.

❑ Partes – Vista General del conjunto

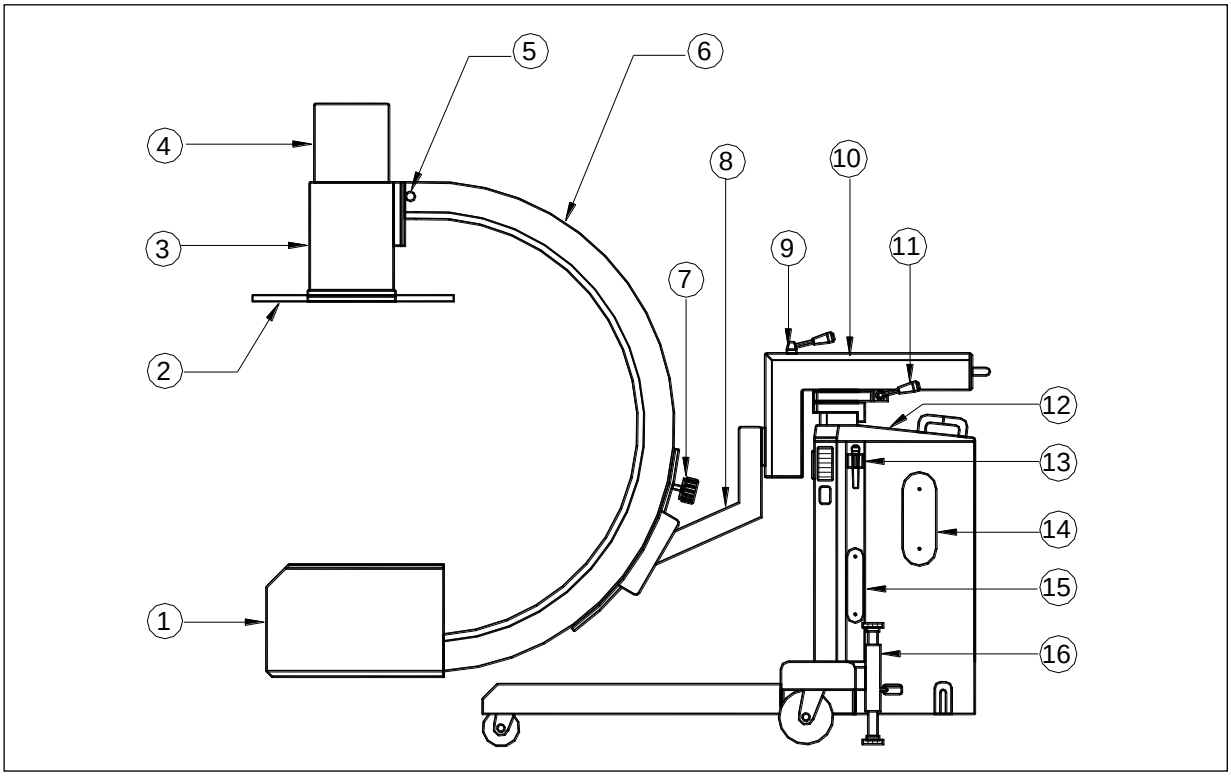


Vista general del equipo completo

Los bloques físicos principales del Dinar 500C-AF se muestran en esta figura. Estos comprenden:

- el equipo generador de Rayos X de arco en “C” con sistema intensificador de imágenes y cámara de TV giratoria.
- el portachasis removible con cable y ficha de conexión al intensificador de imágenes.
- la pedalera de comando remoto, con dos pedales correspondientes a toma de imágenes en modo Radioscopia y Radiografía, conectada por cable al generador de Rayos X dentro de la carcaza del equipo.
- la mesa de monitoreo, con dos monitores para visualización de imagen en tiempo real e imagen fija de las memorias. Esta mesa puede incluir como opcional un pequeño gabinete metálico de 16 memorias y filtros adicionales (de modo contrario, el kit standard incluye 4 memorias y filtros dentro de la carcaza misma del equipo, y no se verá este gabinete en la mesa de monitores).

- Partes – Vista Lateral



Vista lateral del equipo

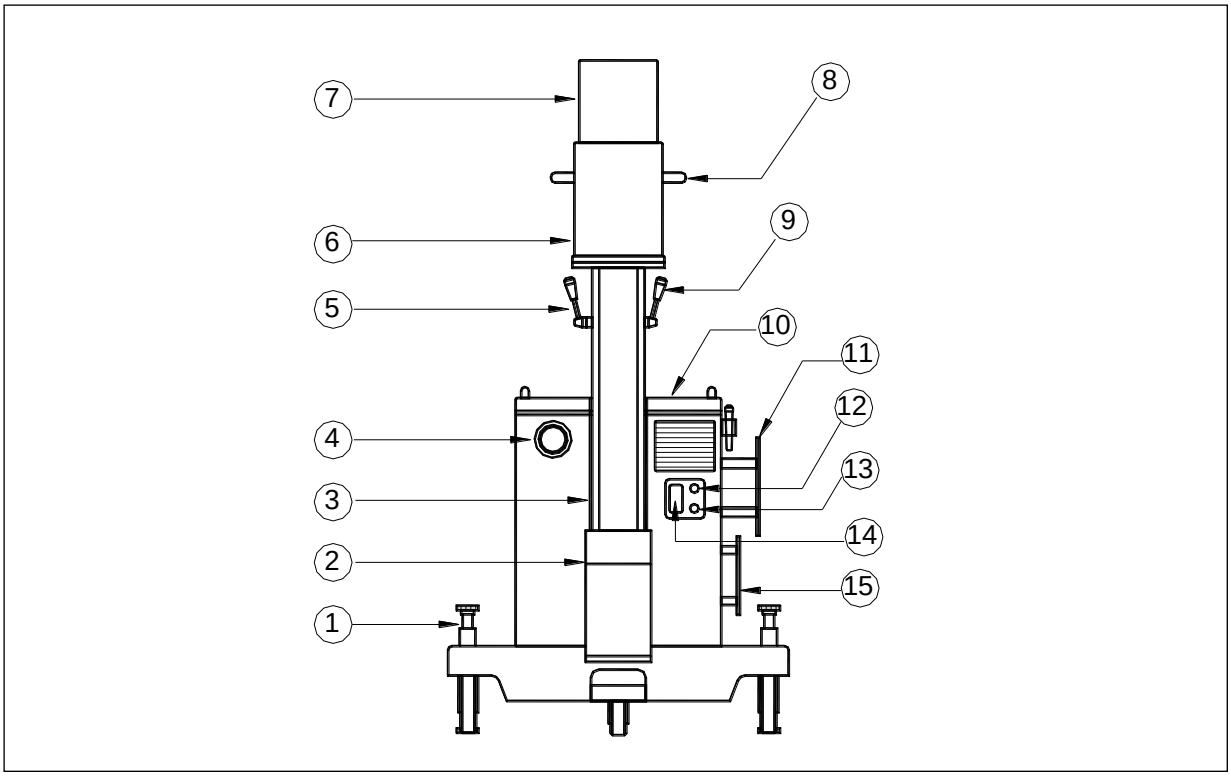
1. Tubo de rayos X y colimador.
2. Portachasis (removible).
3. Grilla antidifusora y Sistema intensificador de imágenes.
4. Cámara de TV giratoria.
5. Empuñadura para mover el arco (para movimiento orbital y de rotación).
6. Arco en “C”.
7. Perilla de ajuste/desajuste para movimiento orbital del arco.
8. Brazo soporte del arco.
9. Llave de ajuste/desajuste para movimiento de rotación del arco.
10. Torre.
11. Llave de ajuste/desajuste para acercar/alejar horizontalmente el arco.
12. Panel de control.
13. Disparador remoto.

14. Enrollacable de alimentación.

15. Enrollacable del disparador remoto.

16. Freno de la carcaza móvil.

- Partes – Vista Frontal



Vista frontal del equipo

1. Freno de la carcaza móvil.

2. Tubo de rayos X y colimador.

3. Arco en “C”.

4. Salida de cables del generador de alta tensión al tubo de rayos X.

5. Llave de ajuste/desajuste para movimiento de pandeo del arco.

6. Grilla antidifusora e intensificador de imágenes.

7. Cámara de TV giratoria.

8. Empuñadura para mover el arco (para movimientos orbital y de rotación).

9. Llave de ajuste/desajuste para acercar/alejar horizontalmente el arco.

10. Panel de control.

11. Enrollacable de alimentación.

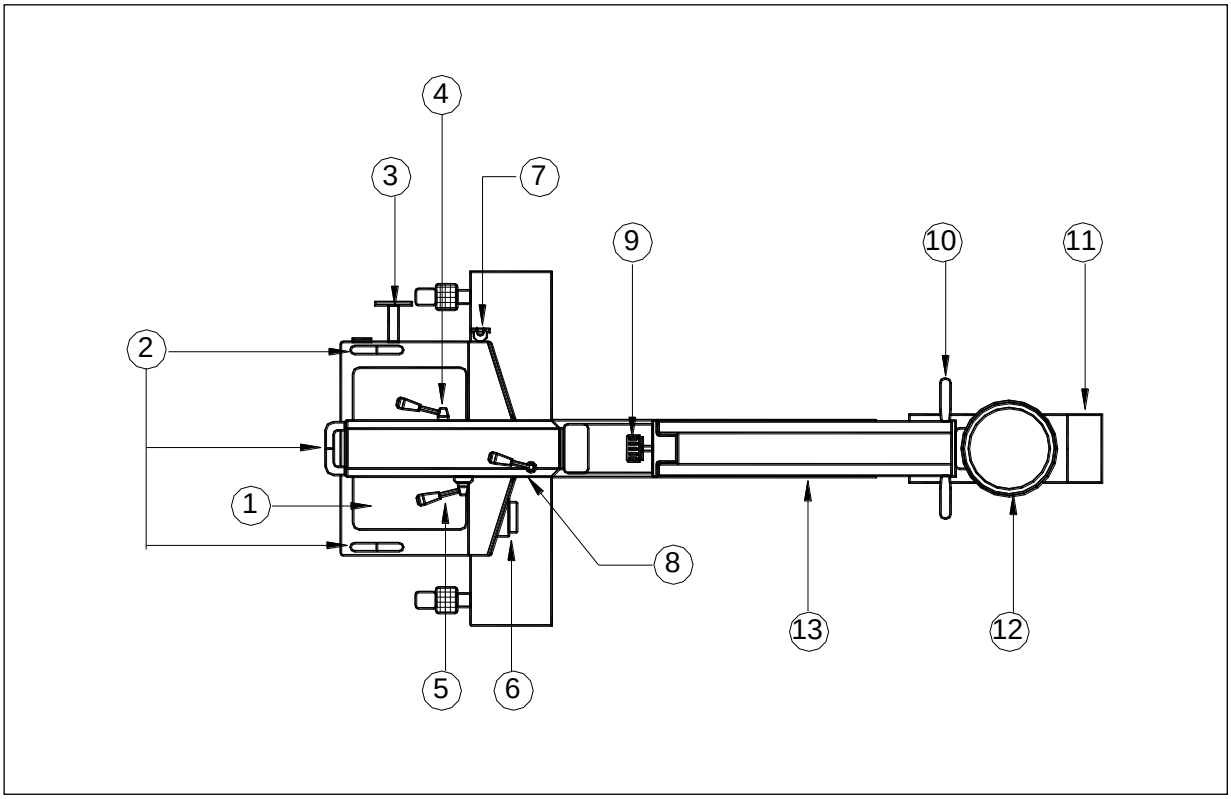
12. Salida de cables a la pedalera de comando.

13. Salida de cables al dsiparador remoto.

14. Salida de cables a los monitores.

15. Enrollacable del disparador remoto.

- Partes – Vista Superior



Vista superior del equipo

1. Panel de control.

2. Empuñaduras para mover la carcaza móvil y el arco en “C”.

3. Enrollacable de alimentación.

4. Llave de ajuste/desajuste para acercar/alejar horizontalmente el arco.

5. Llave de ajuste/desajuste para movimiento de pandeo del arco.

6. Salida de cables del generador de alta tensión al tubo de rayos X.

7. Disparador remoto.

8. Llave de ajuste/desajuste para movimiento de rotación del arco.

9. Perilla de ajuste/desajuste para movimiento orbital del arco.

10. Empuñadura para mover el arco (para movimiento orbital y de rotación).

11. Tubo de rayos X y colimador.

12. Grilla antidifusora e intensificador de imágenes.

2.4 Datos técnicos.

Datos generales del sistema

Dimensiones	(Posic. Transporte)	1,75 m x 1,90 m x 0,87 m (Alto x Largo x Ancho)
	(Máx. Extensión)	2,17 m x 2,11 m x 0,87 m (Alto x Largo x Ancho)
Peso		235 kg aprox.
Distancia foco-película		1.0 m
Extensión vert. del arco en “C”		42 cm
Extensión horiz. del arco en “C”		21 cm
Giro horiz. del brazo soporte y del arco en “C” alr. de la torre		± 15º (movimiento de pandeo)
Giro del arco en “C” alr. de su centro		e/ -90º y +25º (movimiento orbital)
Giro vert. del brazo soporte y arco en “C” alr. de la torre		e/ -180º y +180º (movimiento de rotación, 360º total)
Características del portachasis		2 tipos de chasis: 18 x 24 cm y 35 x 35 cm
Temperatura ambiente		e/ +10º y +50º
Humedad relativa del aire		e/ 20% y 90% (no condensante)
Presión atmosférica		e/ 700 hPa y 1100 hPa

Generador

Alimentación de red	Trifásica 3 x 380 V (AC) +10%, -20% 50 Hz / 60 Hz - I máx. 40 A – I stand by 1.5 A Opcional 1: 3 x 220 V - 50 Hz / 60 Hz – I máx 60 A – I stand by 1.5 A Opcional 2: 220 V - 50 Hz
Consumo máx. de corriente	40 A (a 380V), 60 A (a 220V)
Resistencia interna de la red	$Z_L < 0,2\ \Omega$
Potencia máxima	50 kW (500 mA @100 kV / 400 mA @ 120 kV)

Potencia nominal(según IEC 601-2-7 / 1998)	50 kW con 100 kV , 100 ms
Rango de kV del tubo	e/ 40 kV y 120 kV (± 2%) en pasos de 1 kV
Rango de mA	Radiografía: e/ 50 mA y 500 mA (± 5%) en 6 pasos Radioscopia: e/ 0,5 mA y 5 mA (± 5%) en 6 pasos
Tiempo de exposición	e/ 2 ms y 5000 ms (±5% si t<20 ms, y ±2% si t>20 ms)
Tiempo de preparación	t < 1,5 s
Corriente máxima del tubo	Foco fino: 350 mA Foco grueso: 600 mA
Frecuencia de inversión del generador	30 kHz
Grado de IP	IP-X0
Clase de Aislación	I
Funcionamiento	CONTINUO CON CARGA INTERMITENTE

Nota : El producto de kV por mA queda siempre limitado por la potencia máxima.

Emisor y Tubo de rayos X

Clase	Tubo de ánodo giratorio
Clase de seguridad según IEC 601-1	Aparato clase I / B
Peso	17 kg aprox.
Tensión máxima	120 kV
Máx. capacidad de acumulación térmica del plato del ánodo	150 KHU
Valor total del filtro (incluido el colimador)	≥ 0,7 mm Al
Material / ángulo del ánodo	RTM / 16º
Potencia nominal del ánodo	40 kW (100 kV, 100 ms)
Potencia máxima	22.5 / 47 kW
Foco	1.0 / 2.0 mm

Colimador

Tipo	Plano único motorizado
Peso	3 kg aprox.
Filtro inherente	> 0,7 mm Al
Campo de radiación (con distancia foco-película = 1 m)	43 cm x 43 cm

Procedimiento de medición de los parámetros del equipo

- Tensión de los tubos

Las tensiones del ánodo se miden en los tubos de rayos X bajo condiciones de carga empleando un divisor de alta tensión calibrado y un osciloscopio.
La indeterminación es de: ± 2% (respecto del valor indicado)

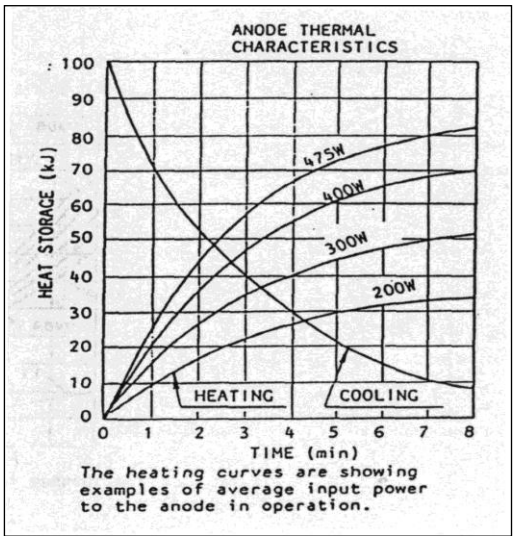
- Corriente de los tubos

En cada nivel de corriente seleccionado, la corriente del tubo se controla leyendo la caída de tensión a través de un resistor de calibración.
La indeterminación es de: ± 5% (respecto del valor indicado)

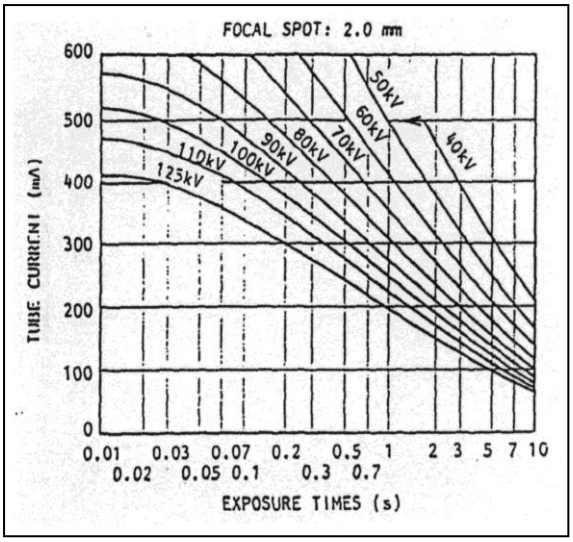
- Tiempo de exposición

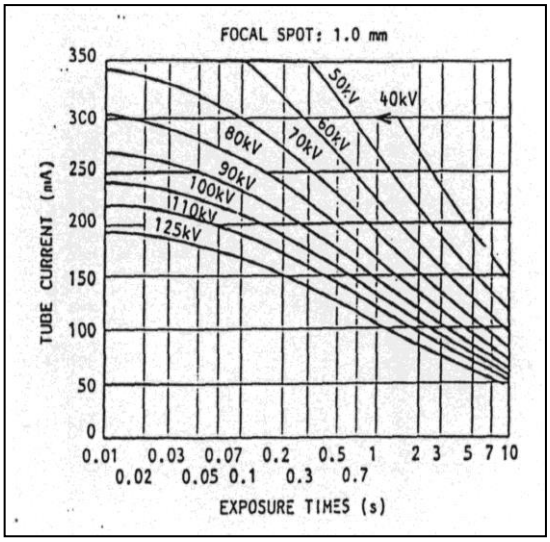
El tiempo de exposición se mide empleando un osciloscopio y un divisor de tensión aplicado a uno de los terminales de alta tensión, midiendo el intervalo temporal correspondiente desde el 10% del valor de cresta creciente hasta el 10% de rampa decreciente y se monitorea junto con la lectura de los kV.
La indeterminación vale : < 5% para Δt < 20 ms
< 2% para Δt > 20 ms

Curvas de calentamiento y enfriamiento



Nomogramas del tubo





Capítulo 3 Instalación del Equipo

3.1 Pre-Instalación.

El equipo DINAR 500C-AF es un equipo de rayos X móvil, no exige requerimientos especiales de pre-instalación, además de las relacionadas con la red de alimentación eléctrica. Sin embargo, en caso de ser usado con mayor frecuencia en alguna sala especial del servicio de radiología, ésta deberá satisfacer las normas vigentes en cuanto a blindajes de protección radiológica.

Si bien el equipo incluye un cable de alimentación de 5 m de largo, es siempre recomendable que el tomacorriente de alimentación se encuentre lo más cerca posible del área operativa. Los tomacorrientes de dicha área deberían presentar una impedancia inferior a 0,1 ohms, con termomagnética de 32 A.

❑ Previsión de tiempo:

Desempaque	1 hs
Transporte, conexión y puesta a punto	½ hs
Test y confirmación definitiva de funcionamiento . . .	1 hs

❑ Datos para el envío:

Dimensiones del embalaje	1,30 m x 1,60 m x 1,40 m (Alto x Largo x Ancho)
Peso del embalaje total	391 kg aprox.
Temperatura de almacenamiento	e/ –25º C y +50º C
Humedad	e/ 15% y 90% no condensante
Esfuerzo mecánico	Frágil – No dejar caer

Nota: Dado que todo electrolítico requiere temperaturas menores a +40º C durante largos tiempos de almacenamiento, es conveniente que el cliente notifique a Rayos X Dinan en caso de que este período supere los 3 meses.

❑ Datos para la instalación :

Dimensiones del equipo estacionado	1,75 m x 1,90 m x 0,87 m (Alto x Largo x Ancho)
Peso	235 kg aprox.
Temperatura ambiente	e/ +10º C y +50º C
Humedad	e/ 20% y 90% no condensante
Presión	e/ 700 y 1100 hPa

3.2 Transporte al sitio de funcionamiento.

❑ Descarga y transporte del equipo.

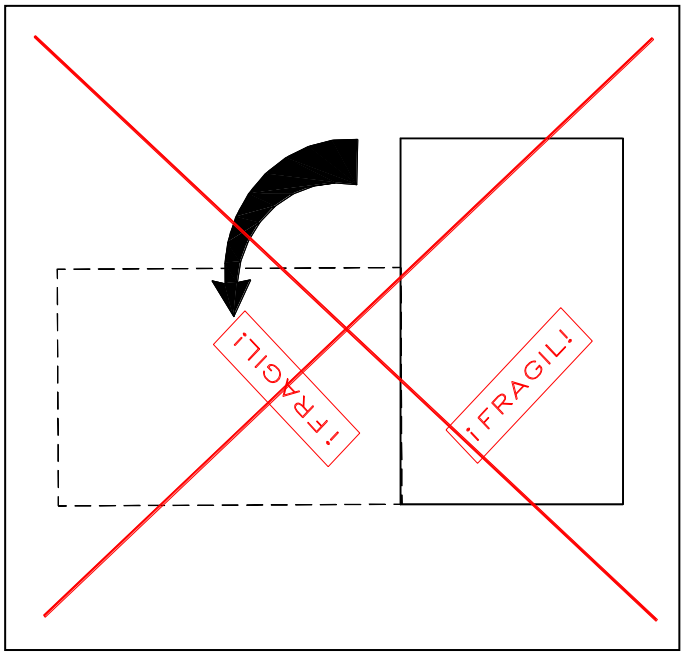
El equipo se presenta en un cajón de madera de dimensiones dadas en la página anterior. Este cajón es especialmente diseñado y armado por Rayos X Dinan para proteger al equipo de eventuales inestabilidades durante el transporte al sitio de funcionamiento. Se asegura además que el equipo se mantenga protegido dentro de éste por medio de material de amortiguamiento (goma espuma y otros polímeros de absorción), dispuesto alrededor del equipo.

El cajón tiene pegados en sus lados distintos autoadhesivos señalando la fragilidad del contenido.

Sin embargo, tendrá que tener cuidados adicionales al descargar el cajón y al llevarlo al sitio de funcionamiento planeado:

- Si bien la simpleza constructiva del equipo no impone restricciones importantes de aceleración instantánea, **procure descargar y transportar el cajón con suavidad**.

- En el interior del equipo existen líquidos (aceite del transformador) contenidos dentro de recipientes herméticos. Para minimizar todo tipo de riesgo, **procure transportar el cajón verticalmente**.



3.3 Requerimiento de la sala

CONDICIONES BASICAS NECESARIAS PARA EL INICIO DE LA INSTALACION DEL EQUIPO
Línea de alimentación independiente conectada a una central motriz.
Jabalina instalada y todas las estructuras metálicas conectadas a tierra.
Alimentación de red conforme.
Diyuntor trifásico y llave termomagnética trifásica (corriente de acuerdo a potencia del equipo).
Vias de acceso a las salas en condiciones para el transporte del equipo.
Obra civil terminada según planos. Piso terminado, paredes y techos pintados.
Limpieza total de la sala.
Bulones y tarugos empotrados, perfiles en techo o bastidores del equipo (en caso que se exija) instalados.
Paredes y ventanas plomadas colocadas según normas de protección radiológicas vigentes en el lugar de instalación.
Tableros eléctricos con elementos de seguridad instalados y funcionando.
Tensión eléctrica de la sala (para su control y conformidad)
Sistemas de iluminación terminados y funcionando.
Canales y cajas sin ningún tipo de protuberancias internas, perfectamente limpias y libres de todo tipo de residuos y escombros.

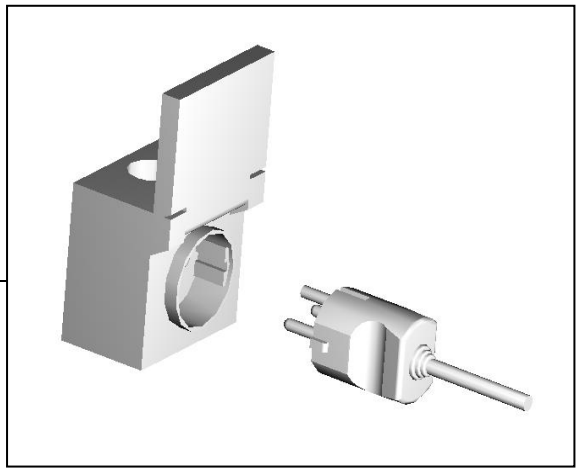
3.4 Puesta en funcionamiento.

Antes de poner en funcionamiento el equipo de rayos X, asegúrese de que el recinto cumple con las normas de seguridad vigentes (para mayor información, consulte el Capítulo 1 de este Manual de Uso).

❑ Encendido

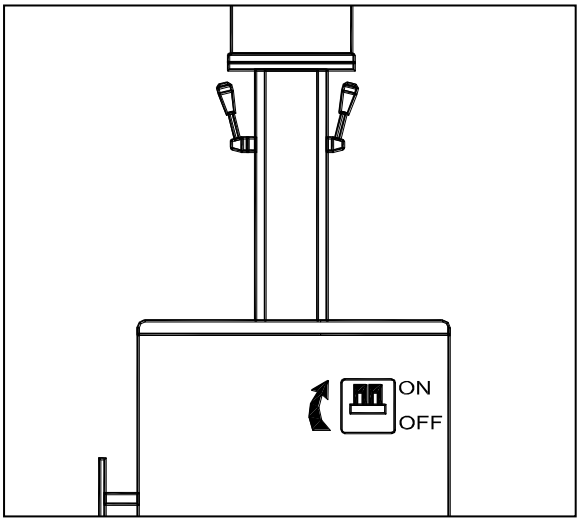
Para brindar mayor seguridad, el DINAR 500C-AF posee un sistema de encendido en 2 etapas. La primera es gobernada por una llave termomagnética ubicada en la parte frontal de la unidad generadora. La segunda etapa enciende definitivamente el equipo por pulsación del botón de línea del Panel de control.

A continuación, se detallan los pasos a seguir para el encendido del equipo:



Paso 1. Conecte el enchufe del equipo a un tomacorriente adecuado de la red de alimentación eléctrica.

Paso 2. Levante la llave termomagnética localizada en la parte frontal de la unidad generadora, llevándola a la posición “ON” .



Paso 3. Presione sobre el Panel de control.

Capítulo 4 Manejo del Equipo

Si el equipo ha sido instalado y puesto en funcionamiento en el recinto en que Ud. realizará los próximos estudios, esta sección lo guiará en todo lo que se refiera a cómo ajustar las distintas partes móviles del DINAR 500C-AF. Si los próximos estudios se harán en otro recinto, deberá consultar antes la sección 4.3 que detalla las precauciones y los pasos a seguir para desplazar el equipo.

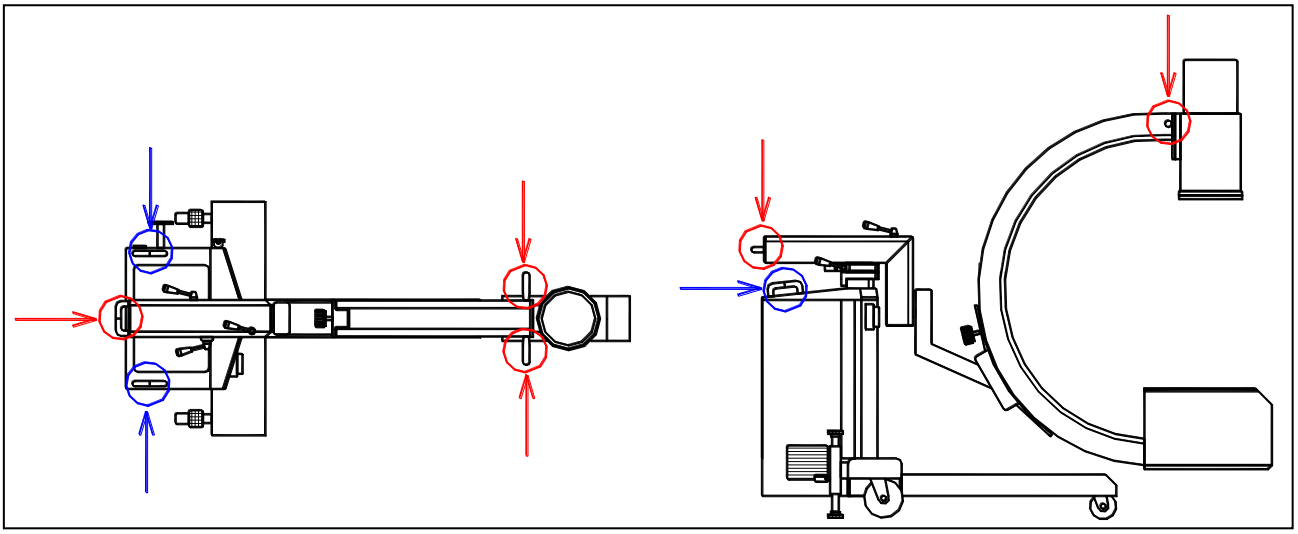
4.1 Precauciones.

Antes de realizar cualquier movimiento con el DINAR 500C-AF, deberá tener en cuenta las siguientes precauciones:

¡CUIDADO!

Durante estas maniobras, procure nunca apoyar o introducir su mano cerca de las distintas articulaciones del arco en "C" y de la torre, bajo peligro de aprisionarse los dedos. Siempre utilice las empuñaduras situadas en el extremo del arco y en la torre para posicionar su equipo.

La localización de las distintas empuñaduras se esquematiza en la figura que sigue.



Para el desplazamiento del equipo sobre sus ruedas, se tomarán las empuñaduras a ambos lados del panel de control.

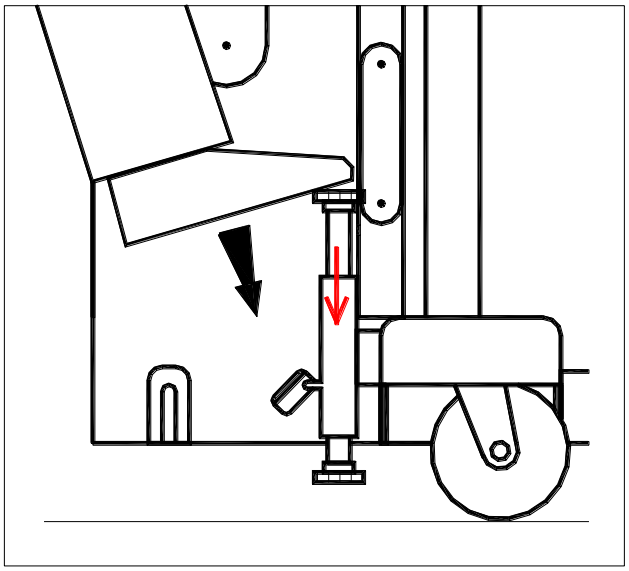
Para los distintos giros del arco en "C", se sostendrán las empuñaduras a ambos lados del Intensificador de imagen (en el extremo del tubo) y en la parte anterior de la torre.

4.2 Fijación del equipo y movimientos del arco.

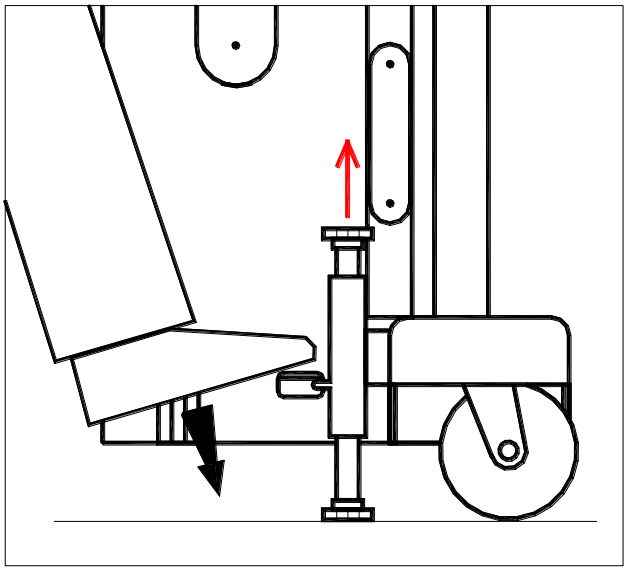
Si su equipo ya ha sido trasladado hasta la ubicación deseada, tendrá que acomodarlo para poder trabajar de la forma más cómoda posible. Para ello, se le explicará a continuación cómo frenar al equipo y cómo realizar los distintos movimientos de giro y traslación del arco en "C".

❑ Frenado

Una vez ubicado en el sitio de trabajo, deberá frenar el equipo presionando firmemente con el pie sobre la cabeza superior **de los dos frenos** ubicados a uno y otro lado de la carcaza móvil del equipo.



Para desbloquear cada freno simplemente presione firmemente con el pie sobre la lengüeta metálica horizontal de éste. La cabeza superior del freno volverá a subir, y el equipo se encontrará listo para ser movido.

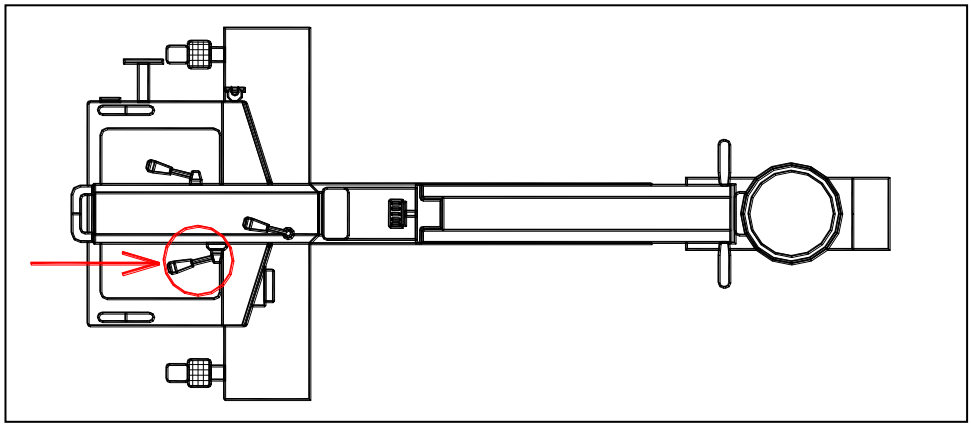


❑ Movimiento de pandeo del arco

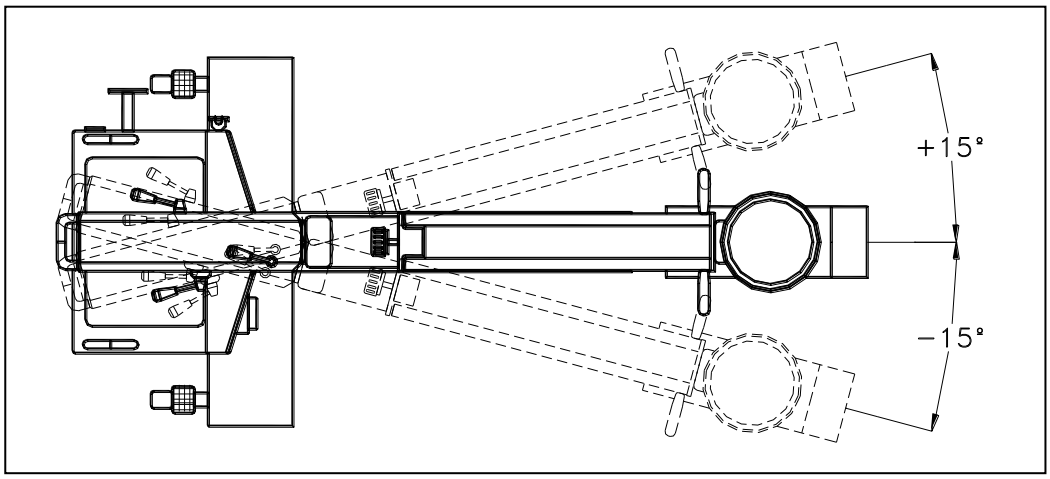
El arco en "C" puede realizar un movimiento de pandeo alrededor de la torre central cubriendo un rango angular de ± 15º. Los pasos a seguir para realizar esta operación son:

Paso 1. Accione los frenos del chasis rodante.

Paso 2. Destrabe la llave de ajuste/desajuste para movimiento de pandeo del arco ubicada bajo la torre como se muestra en la figura.



Paso 3. Mueva el arco hasta la posición deseada dentro del rango ±15º sosteniendo siempre la empuñadura de la torre.

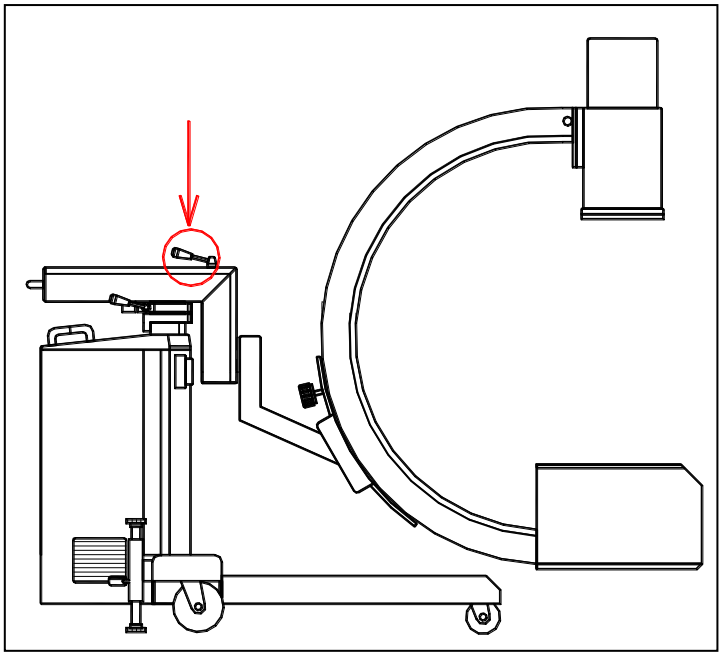


Paso 4. Vuelva a trabar la llave de ajuste.

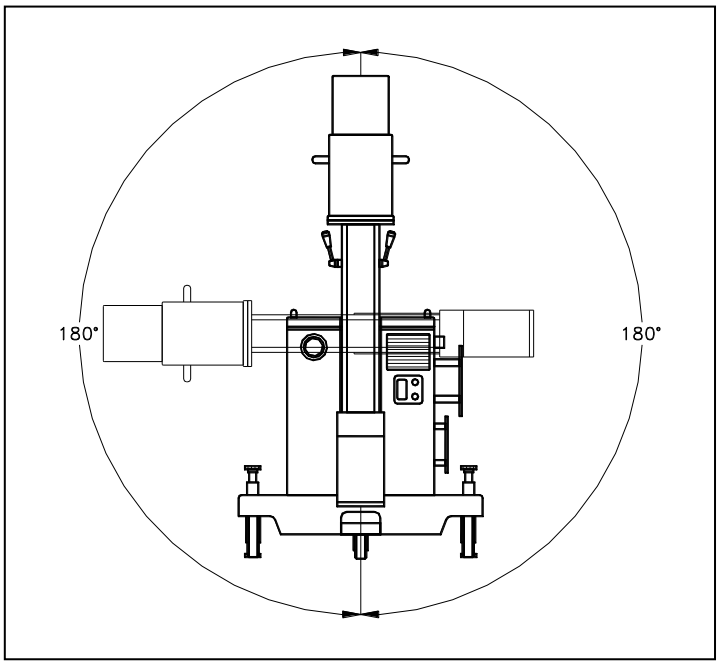
❑ Movimiento de rotación del arco

El arco en "C" puede realizar un movimiento de rotación alrededor de la torre central cubriendo un rango angular de ± 180º. Los pasos a seguir para realizar esta operación son:

Paso 1. Desajuste la llave de rotación del arco en "C" situada en la parte superior de la torre.



Paso 2. Rote el arco en el ángulo que le convenga entre -180º y +180º. Recuerde siempre realizar este movimiento sosteniendo los puños del extremo del arco, a ambos lados del intensificador de imágenes.

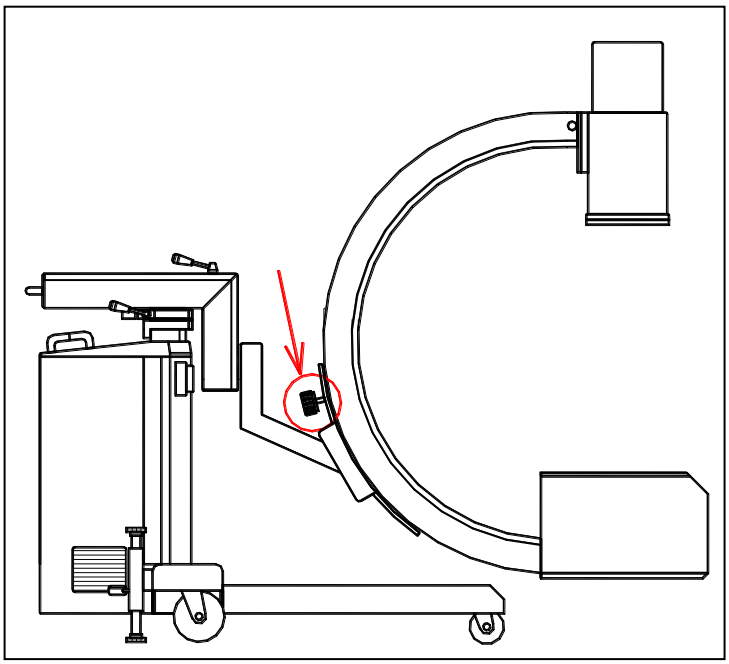


Paso 3. Ajuste nuevamente la llave de rotación.

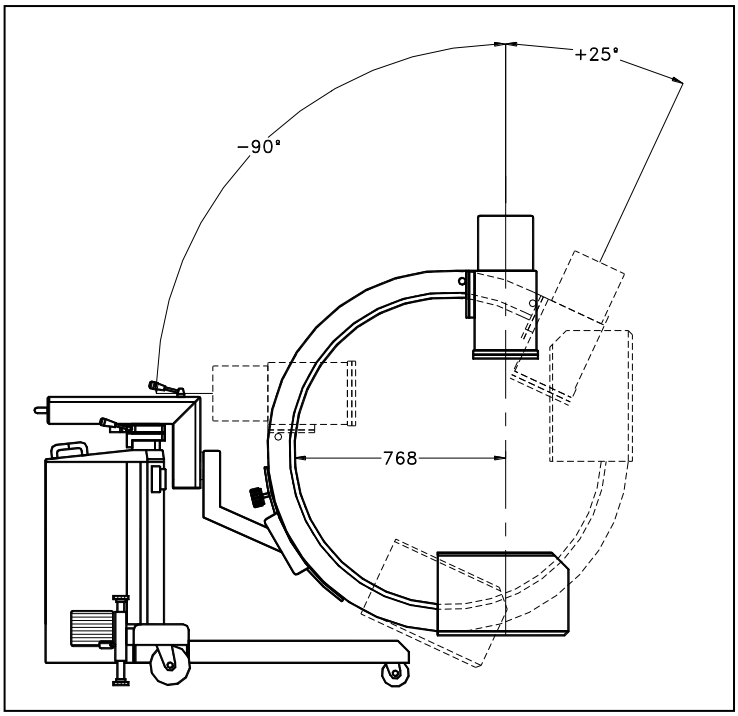
❑ Movimiento orbital del arco.

El arco en "C" puede realizar un movimiento orbital alrededor de su centro cubriendo un rango angular desde -90º (hacia atrás) hasta +25º (hacia adelante). Los pasos a seguir para realizar esta operación son:

Paso 1. Desajuste la perilla para bloqueo de movimiento orbital del arco que se encuentra en la unión de éste con el brazo soporte.



Paso 2. Gire el arco en el ángulo que le convenga entre -90º y +25º. Recuerde siempre realizar este movimiento sosteniendo los puños del extremo del arco, a ambos lados del intensificador de imágenes.

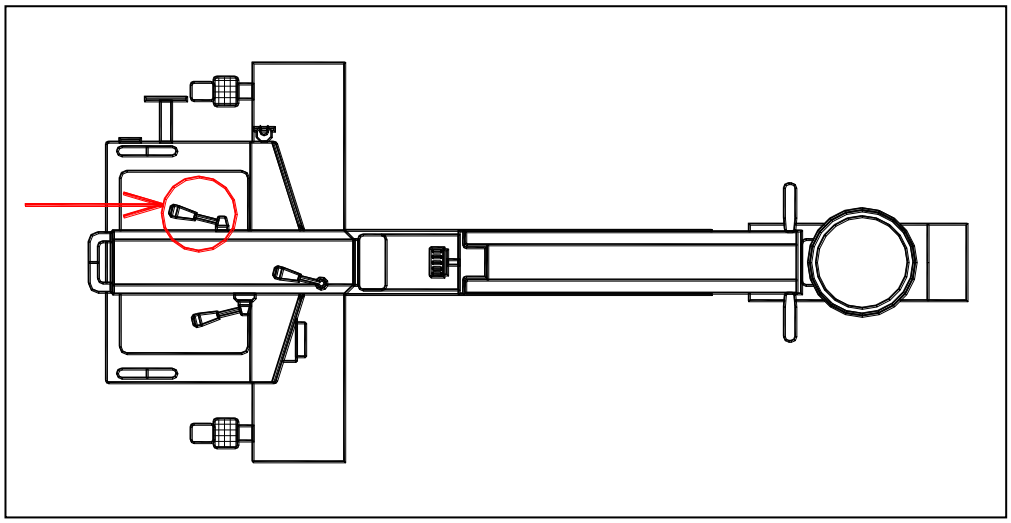


Paso 3. Ajuste nuevamente la perilla de bloqueo.

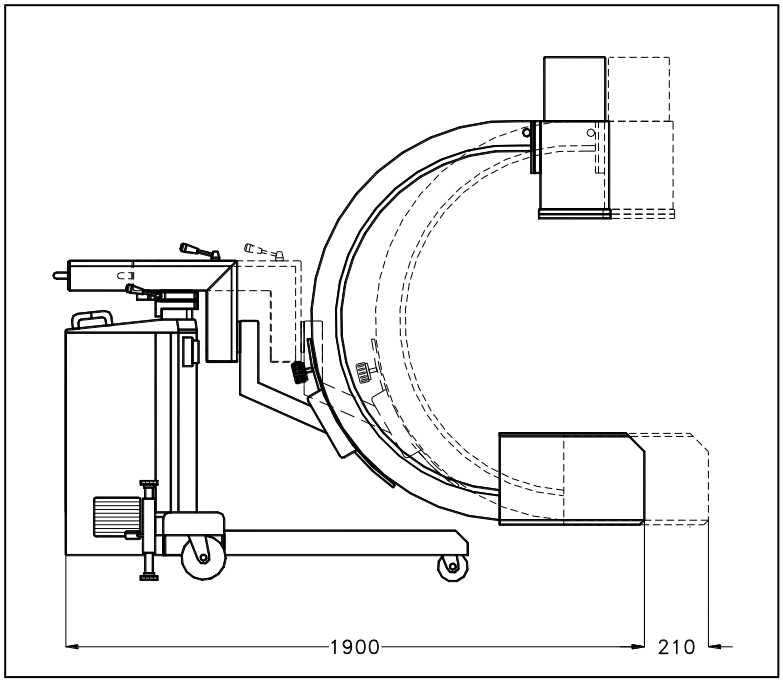
❑ Desplazamiento horizontal del arco.

El arco en “C” puede desplazarse horizontalmente hacia adelante en un rango de 21 cm. Este movimiento se realiza de forma manual, siguiendo los pasos que se detallan a continuación.

Paso 1. Desajuste la llave de desplazamiento horizontal situada bajo la torre, como se muestra en la figura.



Paso 2. Desplace el arco en dirección horizontal hasta la posición que le convenga, dentro de un rango de 21 cm. Recuerde realizar este movimiento sosteniendo siempre la empuñadura anterior de la torre.

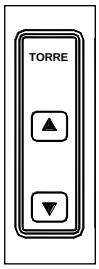


Paso 3. Ajuste nuevamente la llave de desplazamiento horizontal.

❑ Desplazamiento vertical del arco.

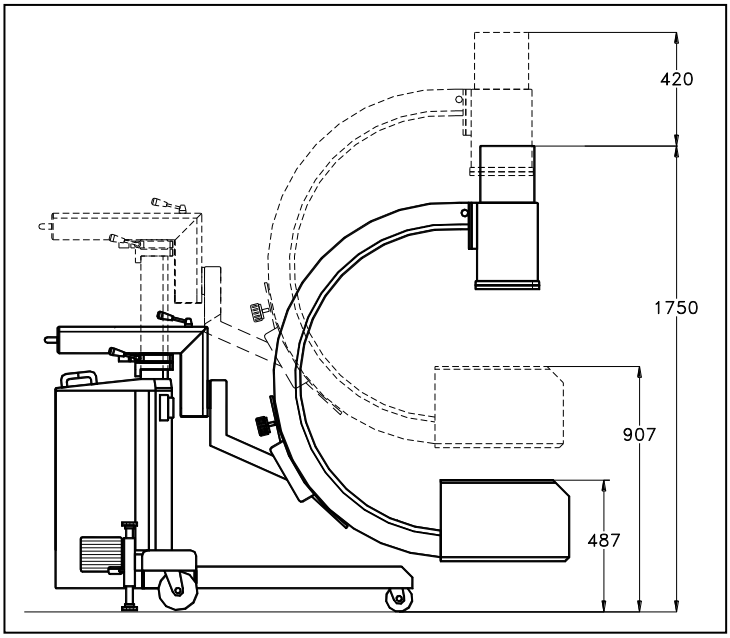
El arco en "C" puede desplazarse verticalmente hacia arriba en un rango de 42 cm. Este movimiento se realiza de forma automática a través del panel de control del equipo, siguiendo los pasos que se detallan a continuación.

Paso 1. Encienda el equipo (ver sección 3.3).



Paso 2. Mantenga presionada una de las teclas del recuadro TORRE (según quiera subir o bajar el arco).

Paso 3. El arco se elevará o descenderá hasta que Ud. suelte la tecla pulsada. Una vez alcanzado el tope del rango (41 cm.) en una dirección (arriba o abajo), el equipo no se seguirá desplazando en esa dirección por más que se siga pulsando la correspondiente tecla.



4.3 Transporte.

Antes de desplazar el equipo, siempre tenga en cuenta las siguientes indicaciones:

- **Asegúrese de que :**
  - **el equipo esté desenchufado**
  - **el equipo esté desconectado (llave térmica frontal "OFF")**
  - **el cable de alimentación esté enrollado**
  - **los frenos del chasis rodante estén desbloqueados**
- **Coloque siempre el tubo de rayos X en la posición de transporte (descrita más abajo) y ajuste todas las trabas del arco.**

Para desplazar el equipo, éste deberá llevarse a la posición de transporte. Ésta consiste sólo en llevar el arco a su posición más contraída, es decir:

- ✓ Si el arco está inclinado horizontalmente (mov. de pandeo), vuélvalo a su posición central (ángulo de pandeo = 0º), orientado hacia adelante (ver sección 4.2 Fijación del equipo y Movimientos del arco: Movimiento de pandeo).

- ✓ Si el arco está rotado (mov. de rotación), vuélvalo a su posición derecha (ángulo de rotación = 0º), con el intensificador de imágenes arriba y el tubo de rayos X abajo (ver sección 4.2 Fijación del equipo y Movimientos del arco: Movimiento de rotación).

- ✓ Si el arco está inclinado verticalmente (mov. orbital), vuélvalo a su posición central (inclinación órbital = 0º), de modo que el eje Intensificador-Tubo de R-X quede perpendicular al piso (ver sección 4.2 Fijación del equipo y Movimientos del arco: Movimiento orbital).

- ✓ Si el arco está adelantado: desplace el arco horizontalmente hacia atrás hasta su tope y ajuste nuevamente la traba de desplazamiento horizontal (ver sección 4.2 Fijación del equipo y Movimientos del arco: Desplazamiento horizontal del arco).

- ✓ Si el arco está elevado: desciéndalo manteniendo pulsada la tecla [|] en el sector TORRE del panel de control, hasta alcanzar el tope inferior (ver sección 4.2 Fijación del equipo y Movimientos del arco: Desplazamiento vertical del arco). Recuerde apagar y desconectar el equipo luego de esta operación.

Finalmente, destrabe los frenos del chasis rodante (ver sección 4.2 Fijación del equipo y Movimientos del arco: Frenado) y empuje el equipo sosteniéndolo por las empuñaduras a ambos lados del panel de control.

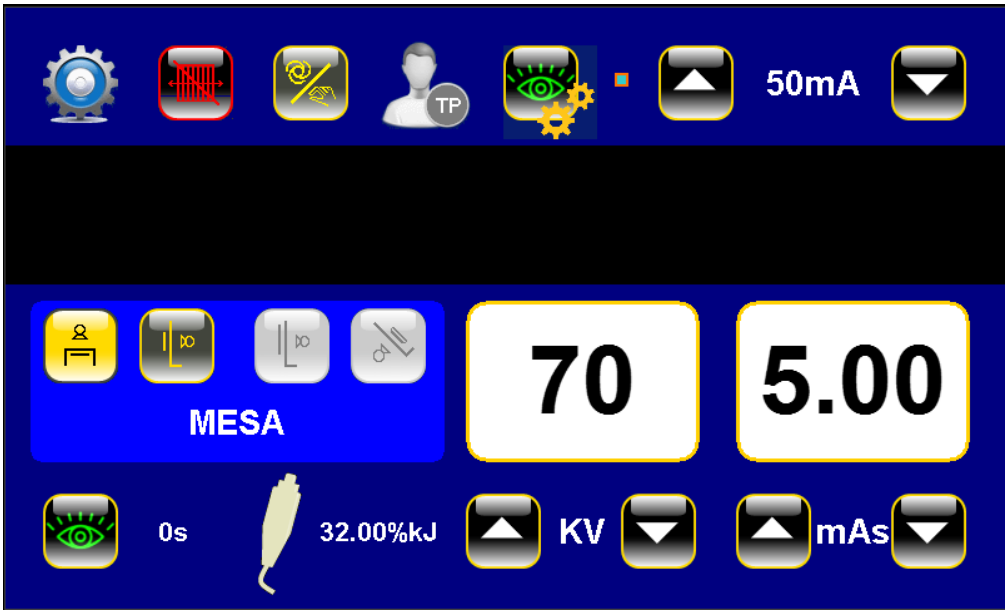
4.4 Panel de control. Funciones.

Al encender el equipo, aparecerán en el Panel de control los valores predeterminados de fábrica. Desde el Panel de control, podrá configurar las distintas variables (kV, mA, ms) para obtener la radiografía deseada.

Por defecto, el equipo inicia con la configuración “Radioscopía Continua” y “Dosis Automática”.

Las referencias del panel se muestran en las páginas siguientes, donde se han reproducido los diagramas de las tres partes principales del Panel de control: Control de parámetros, Control de imagen y Control de Radioscopía, Torre y Colimador.

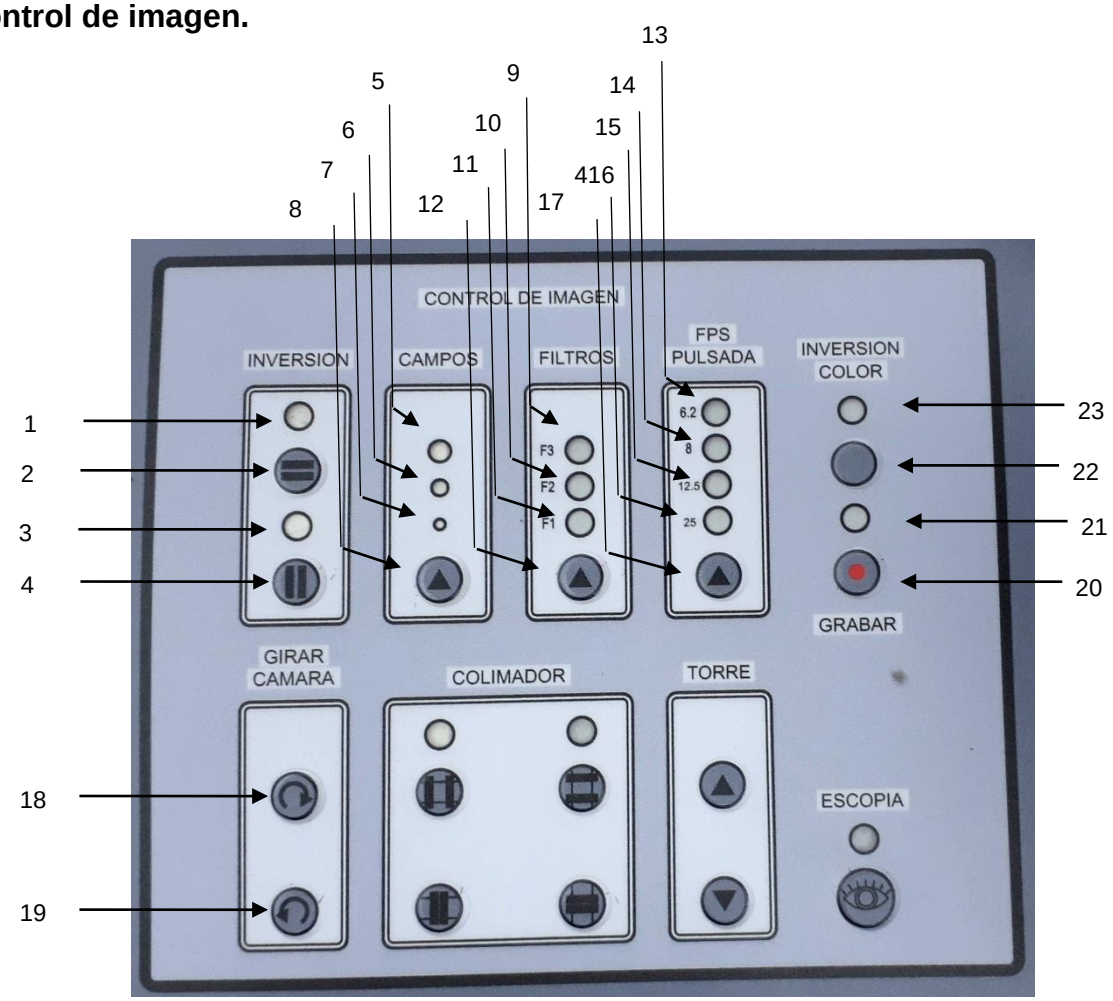
❑ Control de parámetros.



Símbolo	Descripción
	Configuraciones (Servicio Técnico)
	Selección de Potter (con o sim grilla antidifusora)
	AEC - Control Automático de Exposición
	Técnicas Programables
	Configuración de radioscopía
	Indicador de Foco Fino / Grueso
50mA	Selección de corriente de tubo (mA)
	Tubo de Columna y Mesa Fija

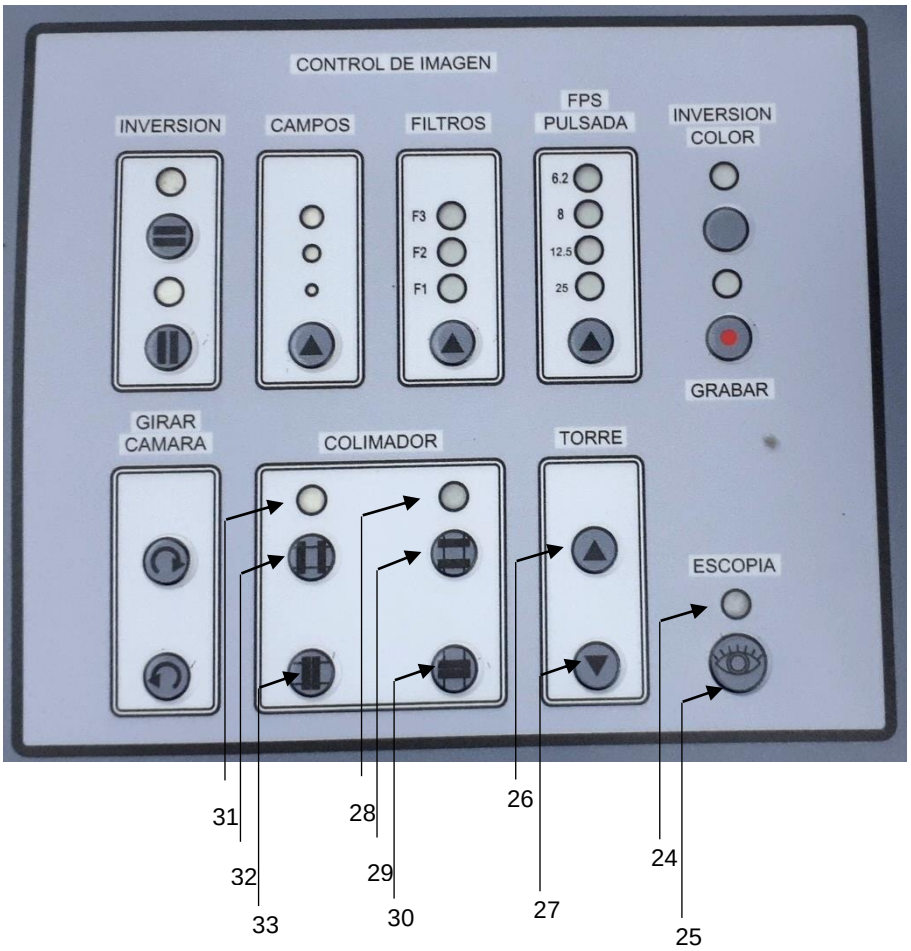
	Deshabilitado para este modelo
	Deshabilitado para este modelo
	Deshabilitado para este modelo
	Visualizador de KV
	Visualizador de mAs
	Inicio Radioscopia
	Indicador de carga térmica del tubo (KJ)
	Selección de KVp
	Selección de mAs
	Disparador Manual

Control de imagen.



1. LED INVERSION HORIZONTAL
2. Pulsador INVERSION HORIZONTAL
3. LED INVERSION VERTICAL
4. Pulsador INVERSION VERTICAL
5. LED CAMPO MAGNIFICADO 2
6. LED CAMPO MAGNIFICADO 1
7. LED CAMPO NORMAL
8. Pulsador de selección de CAMPOS
9. LED FILTRO F3 (filtro x4)
10. LED FILTRO F2 (filtro x2)
11. LED FILTRO F1 (sin filtro)
12. Pulsador de selección de FILTROS
13. CUADROS POR SEGUNDO 6.2
14. CUADROS POR SEGUNDO 8
15. CUADROS POR SEGUNDO 12.5
16. CUADROS POR SEGUNDO 25
17. Pulsador de selección de FPS
18. Pulsador GIRAR CAMARA (horario)
19. Pulsador GIRAR CAMARA (antihorario)
20. LED GRABAR memoria
21. Pulsador GRABAR memoria
22. Pulsador inversión de color
23. LED INVERSIÓN DE COLOR

❑ Control de Radioscopía, Torre y Colimador.



24. LED RADIOSCOPÍA

25. Pulsador RADIOSCOPÍA

26. Pulsador SUBIR TORRE

27. Pulsador BAJAR TORRE

28. LED CORTINILLA VERTICAL (Apertura total)

29. Pulsador ABRIR CORTINILLA VERTICAL

30. Pulsador CERRAR CORTINILLA VERTICAL

31. LED CORTINILLA HORIZONTAL (Apertura total)

32. Pulsador ABRIR CORTINILLA HORIZONTAL

33. Pulsador CERRAR CORTINILLA HORIZONTAL

En la siguiente tabla se describen las funciones de indicadores luminosos (LED's) y pulsadores:

TABLA DE FUNCIONES DEL PANEL DE CONTROL

Nº	Pulsadores	Indicadores Luminosos (LEDs)	Función
1		INVERSION HORIZONTAL	Indica que la Inversión horizontal está activada.
2	INVERSION HORIZONTAL		Invierte la imagen en el eje horizontal.
3		INVERSION VERTICAL	Indica que la Inversión vertical está activada.
4	INVERSION VERTICAL		Invierte la imagen en el eje vertical.
5		CAMPO 2	Indica la selección del Campo magnificado 2.
6		CAMPO 1	Indica la selección del Campo magnificado 1.
7		CAMPO NORMAL	Indica la selección del Campo normal.
8	CAMPOS		Selecciona los distintos Campos del intensificador.
9		FILTRO 3	Indica la ausencia de Filtro x 4.
10		FILTRO 2	Indica la selección de Filtro x 2.
11		FILTRO 1	Indica la selección de Filtro.
12	FILTROS		Permite seleccionar los distintos tipos de Filtros recursivos.
13		FPS 6.2	Indica que se ha seleccionado 6.2 cuadros por segundo.
14		FPS 8	Indica que se ha seleccionado 8 cuadros por segundo.
15		FPS 12.5	Indica que se ha seleccionado 12.5 cuadros por segundo.
16		FPS 25	Indica que se ha seleccionado 25 cuadros por segundo.
17	FPS		Permite seleccionar los distintos FPS.

18	GIRAR CAMARA (H)		Gira la Cámara en sentido horario durante el tiempo que se mantenga pulsada la tecla.
19	GIRAR CAMARA (A)		Gira la Cámara en sentido anti-horario durante el tiempo que se mantenga pulsada la tecla.
20		GRABAR	Indica que se ha grabado la imagen.
21	GRABAR		Permite Grabar la imagen.
22		SCOPÍA	Indica que se está en régimen de Radioscopía.
23	SCOPÍA		Inicia el régimen de Radioscopía.
24	TORRE (+)		Eleva el arco en “C” durante el tiempo que se mantenga pulsada la tecla.
25	TORRE (-)		Desciende el arco en “C” durante el tiempo que se mantenga pulsada la tecla.
26		COLIMADOR ABIERTO (V)	Indica que las cortinillas verticales del Colimador se encuentran completamente abiertas (sólo cuando está conectado el portachasis).
27	ABRIR CORTINILLAS (V)		Abre las Cortinillas verticales del Colimador durante el tiempo que se mantenga pulsada la tecla.
28	CERRAR CORTINILLAS (V)		Cierra las Cortinillas verticales del Colimador durante el tiempo que se mantenga pulsada la tecla.
29		COLIMADOR ABIERTO (H)	Indica que las cortinillas horizontales del Colimador se encuentran completamente abiertas (sólo cuando está conectado el portachasis) .
30	ABRIR CORTINILLAS (H)		Abre las Cortinillas horizontales del Colimador durante el tiempo que se mantenga pulsada la tecla.
31	CERRAR CORTINILLAS (H)		Cierra las Cortinillas horizontales del Colimador durante el tiempo que se mantenga pulsada la tecla.
32	INVERSIÓN DE COLOR		Permite la Inversión de color.
33		INVERSIÓN DE COLOR	Indica que está aplicada la inversión de color.

4.5 Selección de los controles de imagen.

En esta sección se describen las distintas funciones que el DINAR 500C-AF le ofrece para controlar sus imágenes.

- Campos del Intensificador

El equipo ofrece la posibilidad de trabajar en uno u otro campo. La tecla CAMPOS (35) selecciona el Campo con el que se desea trabajar. El LED de CAMPO NORMAL (34) indica que se ha seleccionado el modo de trabajo normal (para un intensificador de imágenes de 6/4 pulgadas será de 6", para uno de 7/5 pulgadas será de 7", y para uno de 9/6/4 pulgadas será de 9"). El LED de CAMPO 1 (33) indica que se ha seleccionado el modo magnificado 1 (4, 5, o 6 pulgadas respectivamente) y el LED de CAMPO 2 (32) indica que se ha seleccionado el campo de 4" en el caso especial de un intensificador de imágenes de 9/6/4".

- Filtros recursivos

El intensificador permite filtrar el ruido que pueda aparecer en las imágenes mejorando así la calidad final de éstas. Para los filtros incorporados al equipo, Ud. podrá seleccionar tres modos de filtrado: sin filtro; con filtro x2; con filtro x4. En caso de una memoria adicional (opcional), podrá contar con más filtros y otras funciones especiales como el "Road Map" para visualizar el mapa de ruta en tiempo real de, por ejemplo, un catéter.

- Cuadros por segundo

El equipo cuenta con 4 opciones de cuadros por segundo: 6.2, 8, 12.5 y 25. Simplemente deberá seleccionar alguna de las 4 opciones usando la tecla FPS (44).

- Colimador

Las teclas ABRIR/CERRAR CORTINILLAS (H) y (V) permiten abrir o cerrar respectivamente las cortinillas horizontales o verticales del colimador. Los LED COLIMADOR ABIERTO (H) y (V) indican la abertura total de estas cortinillas. Mientras no se introduzca ningún chasis radiográfico en el soporte correspondiente, el haz de radiación queda automáticamente colimado al tamaño del campo seleccionado. A su vez, quedan habilitados los controles ABRIR/CERRAR CORTINILLAS de colimación horizontal y vertical.

4.6 Selección de la técnica de trabajo.

En esta sección se describe el método a seguir para seleccionar las distintas variables del estudio: kV (kiloVolts), mA (miliAmperes), ms (milisegundos), y mAs (miliAmpere-segundos).

Recuerde que, para ciertos valores, dichas variables pueden verse limitadas por la potencia del generador y/o la capacidad de carga máxima de la ampolla de rayos X. Si esto llegara a ocurrir, modifique su técnica de trabajo adoptando, por ejemplo, el criterio de disminuir los mA y aumentar el tiempo de exposición (ms), de modo que se mantengan constantes los mAs (el producto de ambos).

¡CUIDADO!

Observar todas las instrucciones de operación y de seguridad del equipo antes de efectuar una exposición de rayos X.

- **kV** (kiloVolts) : Seleccione los kV necesarios con los pulsadores ↑ y ↓ en el recuadro de kV. Los ajustes van en pasos de 1 kV y se podrán observar en el display.
- **mAs** (miliAmpere-segundos) : Seleccione los mAs necesarios con los pulsadores ↑ y ↓ en el recuadro de mAs.
- **mA** (miliAmpere): Puede seleccionar los mA con los pulsadores ↑ y ↓ en el recuadro de mA.

4.7 Trabajar en modo Radioscopía.

Para iniciar una emisión radioscópica, sólo hay que presionar el pulsador ESCOPIA del panel de control o el pedal ESCOPIA (pedal derecho). La emisión radioscópica puede llevarse a cabo en dos modos: Manual o Automático. El modo de trabajo se selecciona desde el menú de Configuración de radioscopía.

Con el botón de Configuración de radioscopía , se abre la siguiente pantalla, desde donde se puede seleccionar radioscopía pulsada o continua, y los valores de los parámetros:

En el Modo Automático, los kV y mA serán regulados en forma automática, según el espesor del paciente. Las indicaciones de kV y mA aparecerán en los displays correspondientes.

- Temporizador / Alarma

El equipo cuenta con un temporizador que va acumulando el tiempo durante el cual se está en régimen radioscópico. Cada 5 minutos suena la alarma durante un segundo. Esta alarma no se puede apagar.

También se activa una alarma intermitente cuando los kJ llegan a valores entre 90% y 95%, por encima de 95% la alarma es continua.

4.8 Toma de Radiografía.

Una vez seleccionada la técnica de trabajo deseada, se podrá efectuar un disparo de rayos X desde el Panel de control o pedal.

Los parámetros de carga se pueden modificar desde el panel de control.

4.9 Almacenamiento y visualización de imágenes

Las imágenes pueden almacenarse en un Pen Drive USB que permite mantener las imágenes aún después de apagado el equipo. También puede leer el contenido del Pen Drive colocándolo en un puerto USB de una PC donde se podrán explorar los distintos estudios donde estarán disponible las imágenes capturadas en formato BMP y videos (AVI).

Frente para insertar el Pen Drive USB:

Carga de datos del paciente

En el monitor aparecerá la ventana de ingreso del paciente:

Una vez completada la información con datos válidos (debe haber un nombre de paciente y un número de estudio), se deberá presionar en el botón “Aceptar".

En caso de no ingresar el tipo de estudio, figurará con el signo “?".

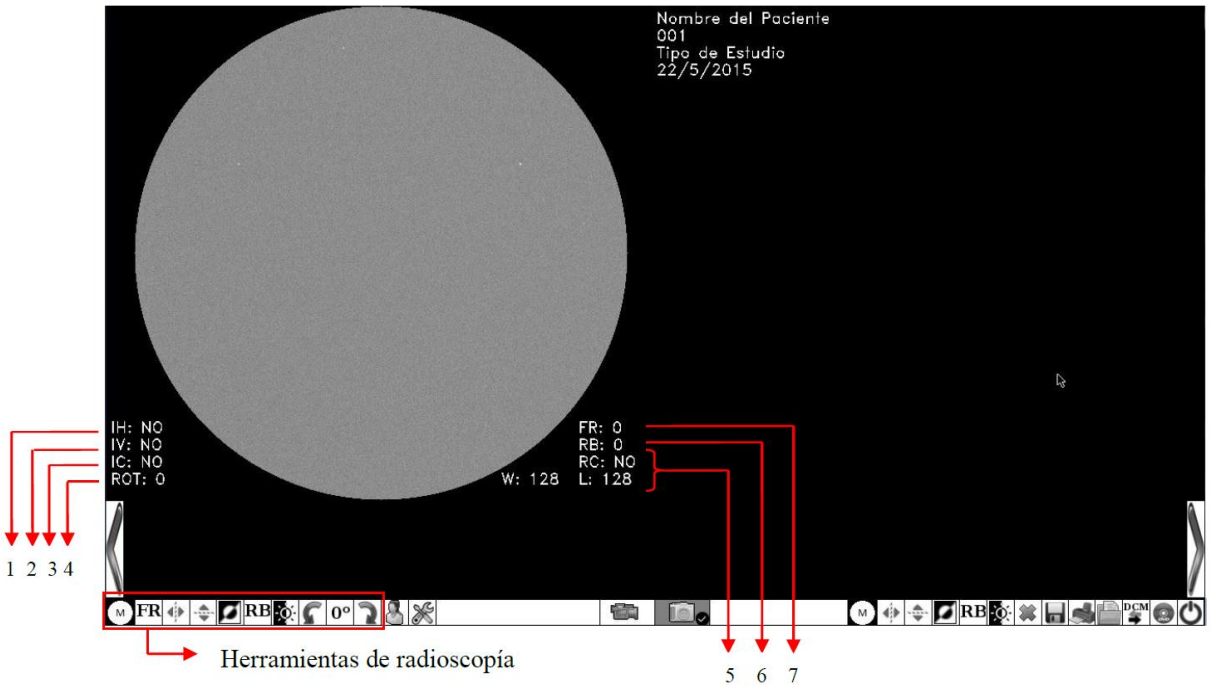
Si los datos ingresados fueran de un estudio ya existente, el equipo pedirá que se ingrese un nuevo número de estudio.

En caso de no querer completar la información, al presionar sobre el botón “Cancelar", el equipo abrirá automáticamente un estudio temporal, cuya numeración irá aumentando a medida que dichos estudios se vayan creando, de forma tal que el usuario podrá acceder a la información del estudio en base a su numeración.

Al cerrarse la ventana de ingreso del paciente, el equipo estará listo para comenzar con el estudio.

Visualización de imágenes de radioscopía

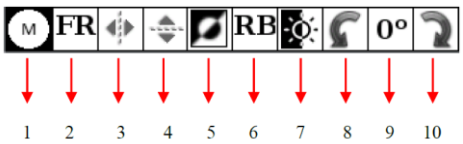
Presionando el pedal de radioscopía se podrá ver en vivo la imagen emitida por la cámara del equipo en el lado izquierdo del monitor. El lado derecho permanecerá en negro.



Los carteles indicadores tienen el siguiente significado:
1. Inversión horizontal (Si/No).
2. Inversión vertical (Si/No).
3. Inversión de color (Si/No).
4. Ángulo de rotación (0º a 355º).
5. Realce de contraste. W: ventana, L: nivel.
6. Factor de realce de bordes (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7).
7. Factor de realce del filtro recursivo (0, 2, 4, 8, 16, 32)

Al soltar el pedal de radioscopía, la imagen quedará congelada en el lado izquierdo de la pantalla.

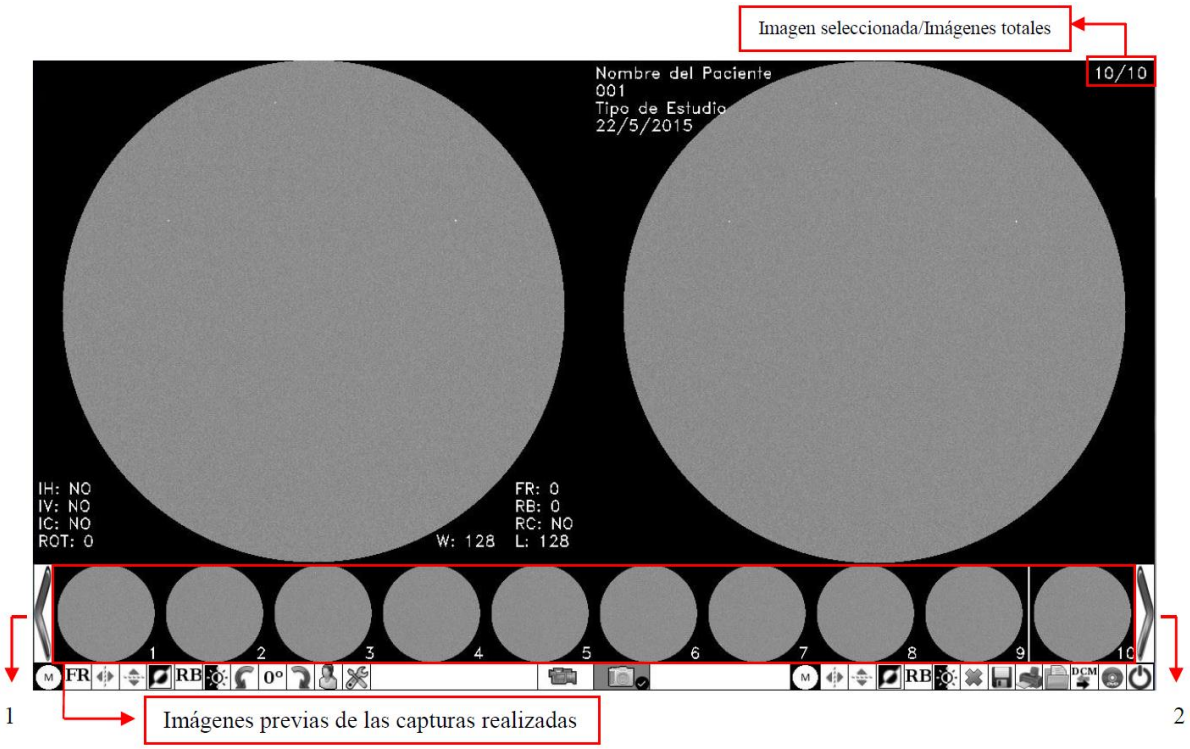
Mediante el mouse se puede acceder a las diversas funciones de procesamiento digital en tiempo real. Herramientas de radioscopía:



1. Habilitar/Deshabilitar máscara.
2. Fijar el factor del filtro recursivo.
3. Habilitar/Deshabilitar inversión horizontal.
4. Habilitar/Deshabilitar inversión vertical.
5. Habilitar/Deshabilitar inversión de color.
6. Fijar el factor del realce de bordes.
7. Habilitar/Deshabilitar realce de contraste.
8. Rotar 5º en sentido antihorario.
9. Cancelar rotación, fijar 0º.
10. Rotar 5º en sentido horario.

Grabación de imágenes

El equipo permitirá almacenar las imágenes capturadas durante la radioscopia en el Pen Drive que contiene los estudios realizados. Las imágenes que aparecerán en el lado izquierdo de la pantalla se almacenarán automáticamente en el estudio al presionar el pedal de grabación o la tecla “F“, a su vez se podrá visualizar la imagen capturada en el lado derecho de la pantalla.



1. Desplazamiento de las imágenes previas a la izquierda.
2. Desplazamiento de las imágenes previas a la derecha.

Las imágenes se almacenarán dentro del Pen Drive en una carpeta cuyo nombre dependerá del nombre del paciente y el número de estudio

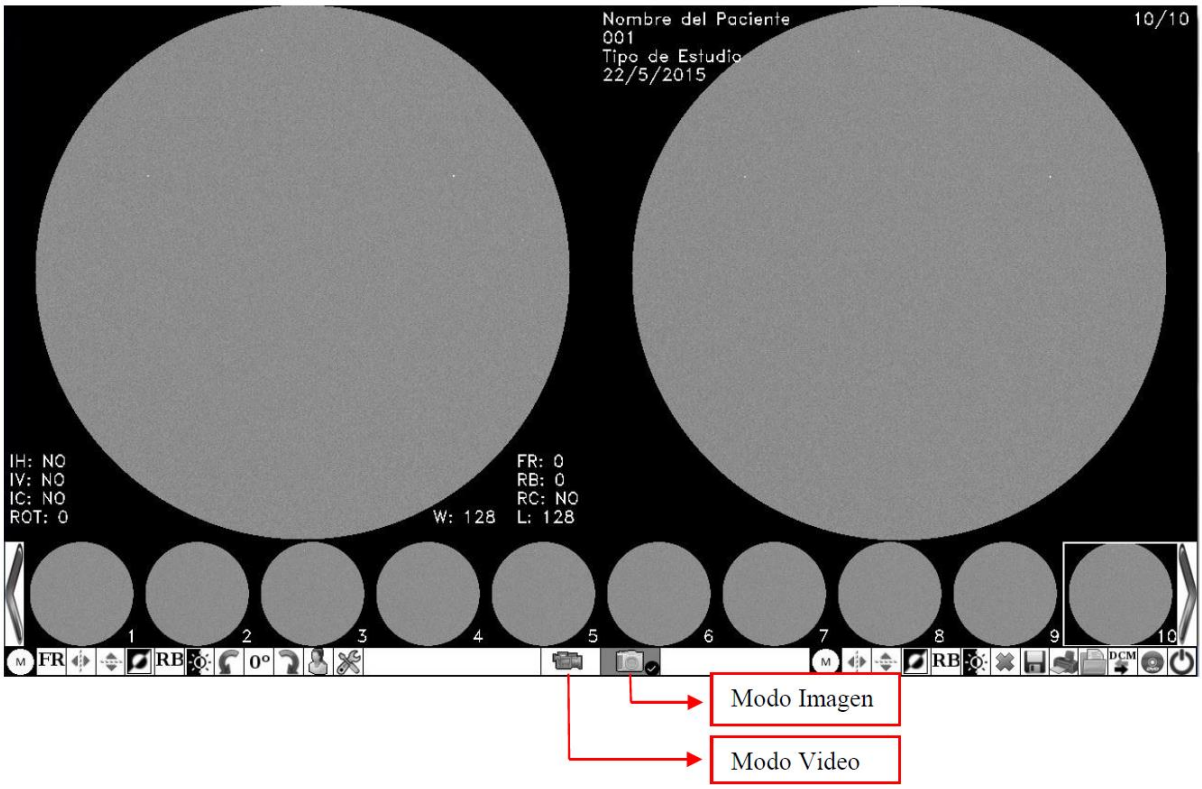
Mediante el uso de las imágenes previas que se encuentran en la parte inferior de la pantalla, se podrán ver en el lado derecho de la pantalla las distintas imágenes que se encuentran almacenadas en el estudio. Métodos de exploración:

- Mouse: se deberá presionar el botón izquierdo sobre la imagen previa que se desea abrir. En el caso de haber más de 10 imágenes en el estudio, para acceder a las imágenes que no se encuentran en pantalla de las imágenes previas, será necesario desplazar las imágenes para la derecha/izquierda según corresponda.
- Teclado: se deberá presionar la teclas Flecha izquierda/Flecha derecha para desplazar el cursor y elegir las distintas imágenes. En caso de que el estudio posea gran cantidad de imágenes, mediante el uso de las teclas Flecha arriba/Flecha abajo se podrá desplazar de a 10 imágenes, lo que permitirá un desplazamiento rápido.

Se pueden realizar modificaciones a las imágenes ya capturadas y almacenar aquellos casos donde la imagen editada se quiera conservar en el estudio. Las herramientas solo pueden ser usadas con el mouse.

Modos de captura

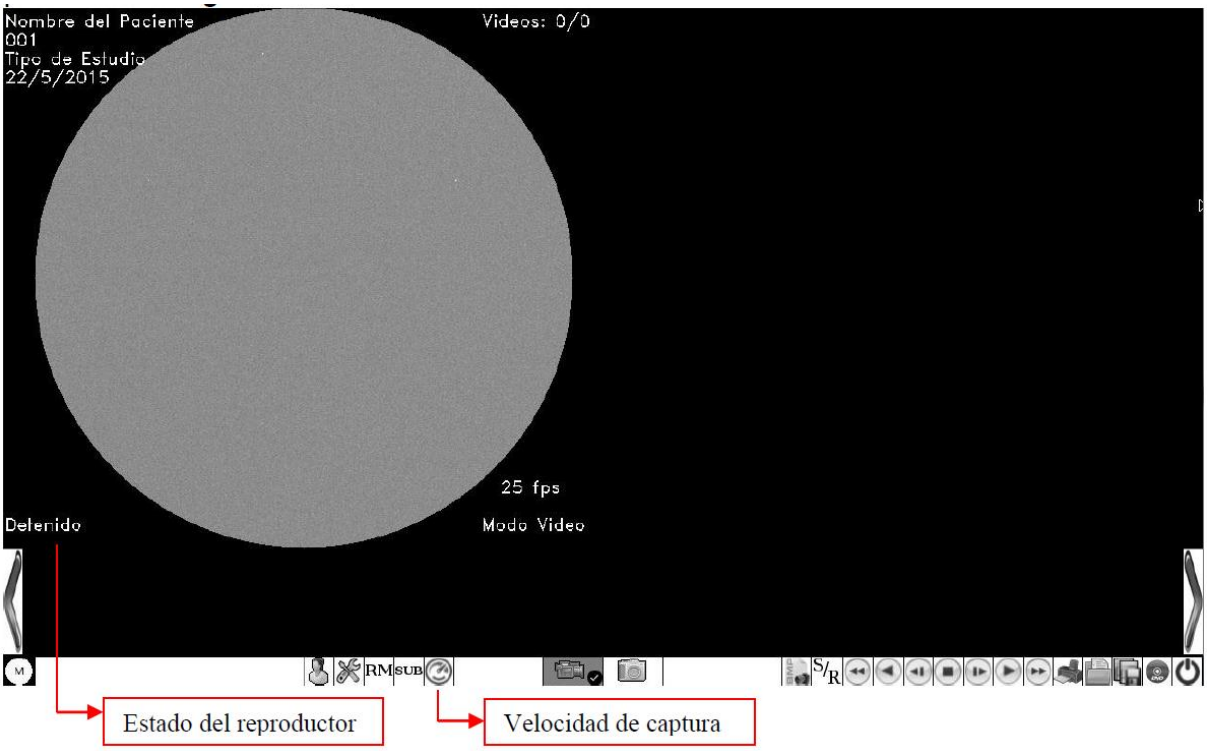
El modo de captura permite seleccionar si se trabajará con imágenes o con videos.



Para realizar el cambio de modo, será necesario presionar sobre el ícono del modo deseado.

Modo video: Al pasar al modo de video por primera vez en el estudio, la pantalla del equipo aparecerá en negro. Se indicará en pantalla los datos del paciente, la indicación de que el equipo se encuentra en modo video y la velocidad de captura de video.

Mediante el uso del pedal de radioscopia, el equipo mostrará en el lado izquierdo de la pantalla la imagen en vivo.

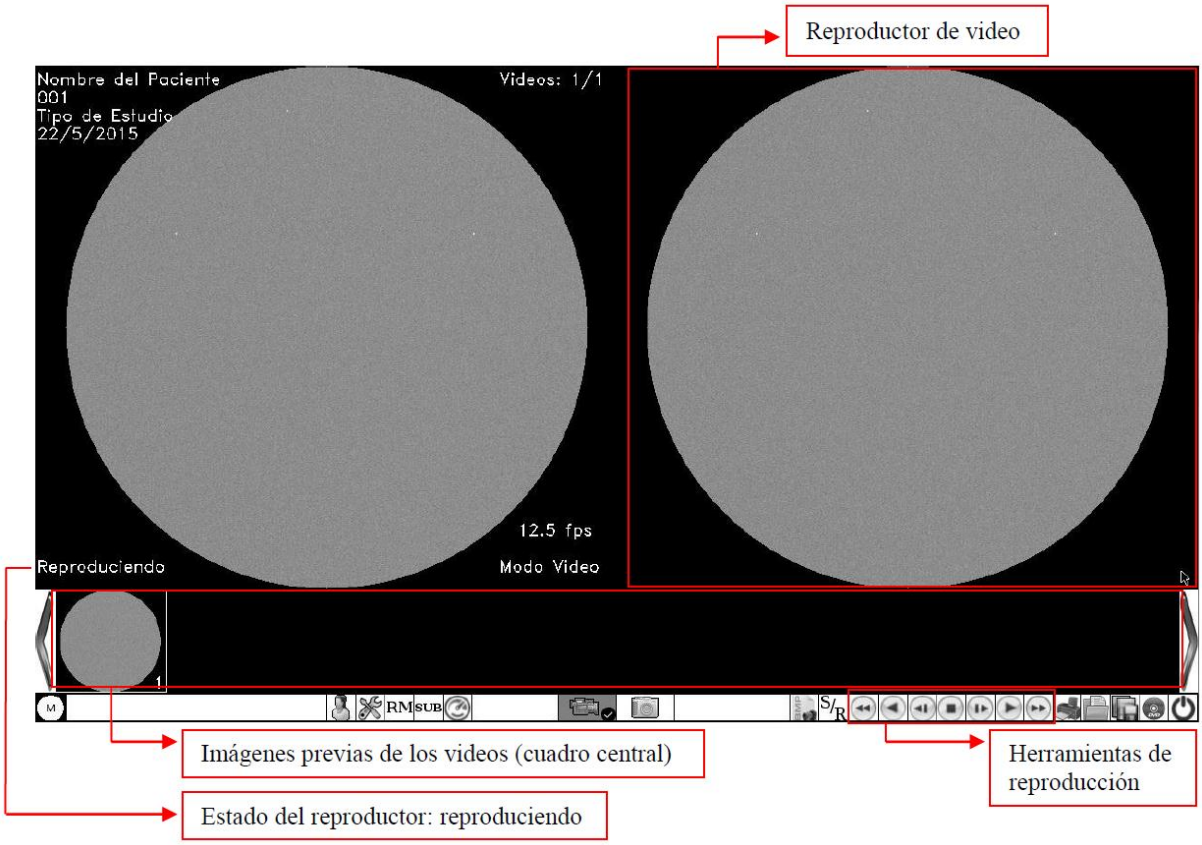


Al momento de capturar el video será necesario previamente seleccionar la velocidad de captura mediante el icono, al presionar con el botón izquierdo del mouse la velocidad de captura cambiará.

Con la velocidad de captura seleccionada, el equipo estará en condiciones de iniciar la captura. Para comenzar la captura será necesario presionar tanto el pedal de radioscopía como el de grabación y mantener los dos pedales hasta finalizar la captura. En caso de superar el límite máximo de tiempo, el equipo dejará de capturar.

Al terminar la captura, el equipo generará el video, este proceso tardará unos breves segundos según el tiempo del video capturado y durante ese tiempo en el lado derecho de la pantalla se podrá observar el video capturado a medida que el proceso avanza.

Al finalizar, en el lado izquierdo de la pantalla aparecerá la última imagen de radioscopía y en el lado derecho la reproducción del video capturado en forma continua.

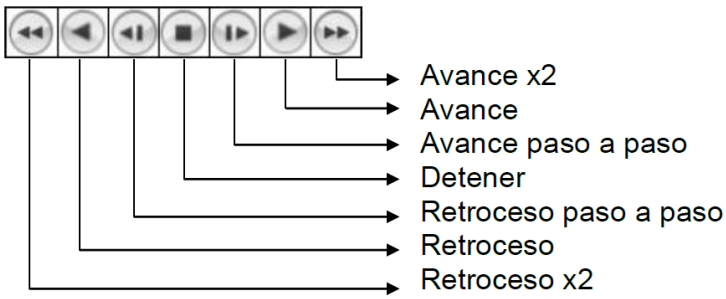


En esta instancia el equipo solo ha generado el video almacenándolo en una memoria temporal.

Antes de cerrar el estudio se deberá guardar en el PEN DRIVE los videos que sean de utilidad en formato AVI, para poder conservarlos y reproducirlos en el futuro.

El equipo en un estudio solo podrá generar hasta 8 videos temporales en el máximo tiempo de grabación. Alcanzado el límite, será necesario guardar los videos generados del estudio en formato AVI, cerrar estudio y finalmente reabrirlo sin reconvertir los videos anteriores.

Herramientas de reproducción de video:



Mediante el uso de las imágenes previas (cuadro central) que se encuentran en la parte inferior de la pantalla, se podrán reproducir en el lado derecho de la pantalla los distintos videos que se encuentran generados en el estudio.

Guardar videos

Se podrán almacenar los videos en el PEN DRIVE en formato AVI.

Se deberá presionar el botón izquierdo del mouse sobre el icono ( ), accediendo a la siguiente pantalla:

Luego seleccionar los videos que serán almacenados en el estudio:

Para seleccionar los videos será necesario presionar el botón izquierdo del mouse sobre el video, donde aparecerán tildes señalando los videos seleccionados.

Con los videos seleccionados, será necesario presionar la tecla "g" minúscula para comenzar la conversión.

Al finalizar la conversión de todos los videos seleccionados, en el PEN DRIVE quedarán almacenados los videos en formato AVI.

Almacenar cuadro de video como imagen

Mediante el uso de las herramientas de reproducción (avance, avance paso a paso, retroceso y retroceso paso a paso), se deberá posicionar sobre el frame deseado y presionar sobre el icono ( ).

El frame almacenado se agregará a las imágenes capturadas en el estudio.

Nuevo estudio

Métodos para entrar crear un nuevo estudio (será indistinto que el equipo se encuentre en modo de imágenes o videos):

- Mouse: se deberá presionar el botón izquierdo sobre el icono ( ).
- Teclado: se deberá presionar la tecla “F3".

Una vez completada la información con datos válidos, se deberá presionar en el botón “Aceptar". En caso de no querer completar la información, al presionar sobre el botón “Cancelar", el equipo volverá al estudio anterior.

Si los datos ingresados fueran de un estudio ya existente, el equipo pedirá que se ingrese un nuevo número de estudio.

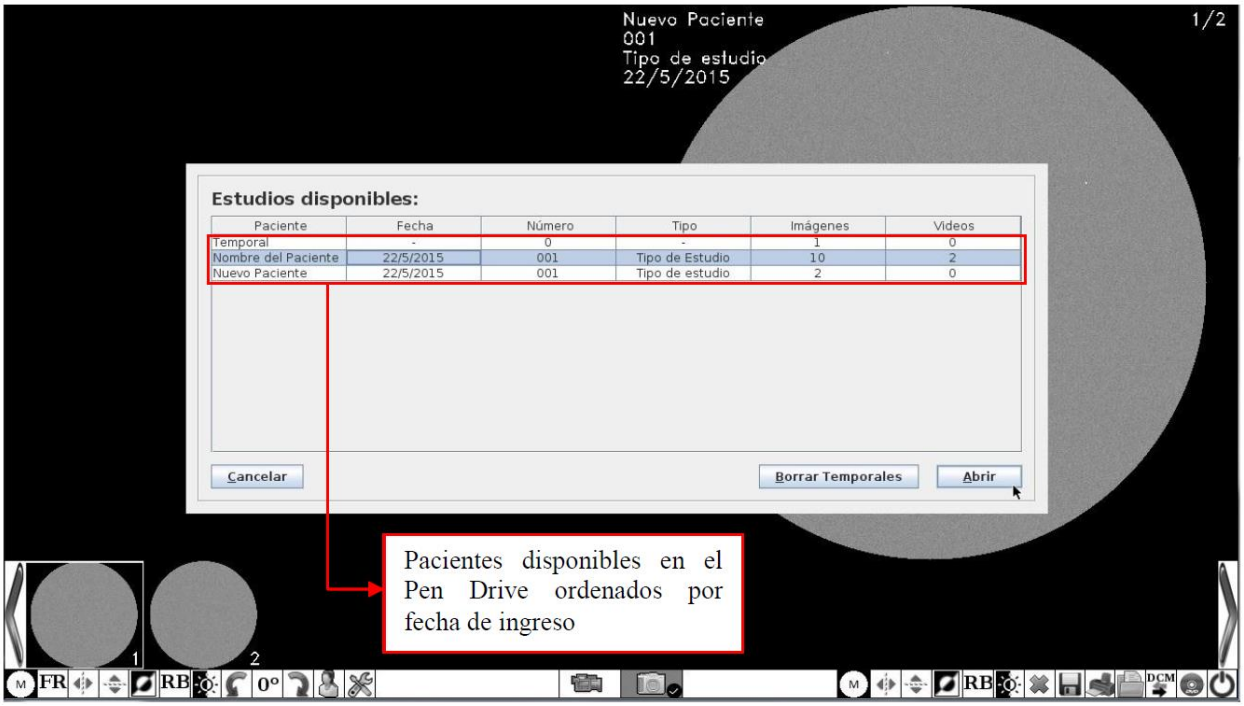
Al cerrarse la ventana de ingreso del paciente, el equipo estará listo para comenzar con el estudio.

Abrir un estudio

Métodos para abrir un estudio (será indistinto que el equipo se encuentre en modo de imágenes o videos):

- Mouse: se deberá presionar el botón izquierdo sobre el icono ( ).
- Teclado: se deberá presionar la tecla “F4".

Aparecerá la siguiente pantalla con los estudios ordenado por fecha de ingreso:



Se deberá seleccionar el estudio y luego presionar el botón “Abrir". Para cancelar la apertura de un estudio anterior, será necesario presionar el botón “Cancelar".

Se podrá eliminar todos los estudios temporales al presionar el botón “Borrar Temporales“, lo que permitirá liberar espacio en el Pen Drive.

Al abrir el estudio, en modo imagen, aparecerán todas las imágenes capturadas. En modo video, en caso de que el estudio contenga videos almacenados, será necesario reconvertir los videos y trasladarlos a la memoria temporal, este proceso llevará unos segundos, por tal motivo se le preguntará al usuario si desea reconvertir ciertos videos.

Al finalizar la reconversión, el video empezará a reproducirse en el lado derecho de la pantalla.

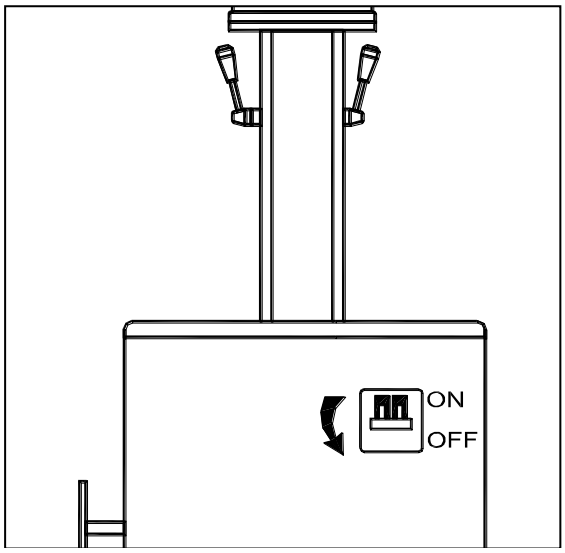
Para reconvertir el resto de los videos, bastará con presionar el botón izquierdo del mouse sobre la imagen previa del video.

4.10 Apagado del equipo.

Será conveniente apagar el equipo cada vez que éste no sea usado en un lapso de dos horas o más (por ejemplo, al final del día). Para ello:

Paso 1. Presione el pulsador sobre el panel de control.

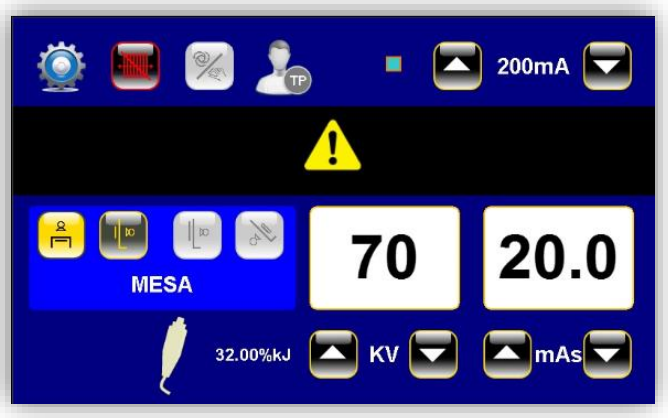
Paso 2. Baje la llave térmica (parte frontal del chasis) a la posición OFF.



Capítulo 5 Solución de problemas

Debido a la relativa sencillez constructiva del DINAR 500C-AF, no existe una extensa lista de fallas típicas para este equipo. Sin embargo, éste incluye en su Panel de control un sistema de detección y alerta sobre los problemas más comunes que podrán afectar su correcto funcionamiento.

Si durante la preparación de rayos X o el proceso de disparo, se ejecuta uno de los sistemas de protección, el equipo se bloqueará automáticamente, mostrando la siguiente secuencia:



Si se produce más de un error, aparecerá un icono de error de memoria en la barra de estado. Si esto sucede, haga clic en él e ingrese el submenú de errores en la memoria. Tome nota de los errores indicados en la pantalla y notifique de inmediato al Servicio Técnico.

Para retornar a la pantalla principal, presione el botón
REGISTRO DE ERROS
103
102
301
302
Controle
timeout do Modbus

Capítulo 6 Mantenimiento

Como cualquier equipo médico, también el DINAR 500C-AF requiere, además de un correcto manejo, un mantenimiento preventivo periódico afin de asegurar que su equipo siga funcionando en óptimas condiciones. Algunas de estas medidas podrán ser llevadas a cabo por el usuario, otras requerirán de un servicio técnico especializado, ya sea por parte de Rayos X Dinan, o por un tercero autorizado por Rayos X Dinan.

Tenga en cuenta que la vida útil del equipo depende del Mantenimiento Preventivo.

Con estas medidas de precaución, conservará la capacidad y sobre todo la seguridad de funcionamiento de su instalación. Además, como usuario de un equipo de rayos X, está Ud. obligado por las normas de prevención de accidentes y la Ley de Productos Médicos, entre otras normas, a cumplir estas medidas.

Las medidas de mantenimiento necesarias consisten en

- **Controles**, que puede llevar a cabo el usuario.
- **Tareas de mantenimiento o reparación**, que se efectuarán por personal técnico especializado, ya sea:
  a) dentro del marco de los contratos de prestación de servicios al cliente de Rayos X Dinan (si la garantía está vigente).
  b) a través de un encargo especial de prestación de servicios por parte de Rayos X Dinan.
  c) por parte de personal técnico autorizado por Rayos X Dinan.

6.1 Controles técnicos de seguridad efectuados por el usuario.

El usuario podrá realizar controles periódicos elementales del equipo para detectar los defectos más evidentes:

- Controles diarios: Fallas de funcionamiento señaladas en el Panel de control
  Deterioro mecánico de las partes (sobre todo las móviles).

- Controles semanales: Deterioro o rotura de los cables y sus conexiones.
  Ruidos, vibraciones inusuales del generador de alta tensión.
  Fugas de aceite del transformador.

- Controles semestrales: Deterioro de trabas de transporte.
  Deterioro de llaves y perillas de bloqueo.
  Deterioro del sistema de suspensión neumática del tubo.
  Centraje del tubo de rayos X y del receptor de imágenes.

Si alguno de éstos u otros defectos de funcionamiento (o cualquier anomalía) aparecieran, inmediatamente apague el equipo, desenchúfelo, e informe al servicio técnico. Es importante tener en cuenta que el uso de instalaciones radiográficas con componentes defectuosos eleva el factor de riesgo y puede conducir a una exposición innecesariamente elevada a la radiación.

Recuerde que los equipos de rayos X, además de estar compuestos por elementos mecánicos (como cables, palancas, tornillos, pulsadores, perillas, etc.), contienen elementos de suspensión para los componentes más pesados del equipo (tubo de rayos X, intensificador de imágenes, etc.) que sufren mayor o menor desgaste según las condiciones de uso. Tenga en cuenta que, tras un largo período de servicio, este desgaste puede afectar seriamente la seguridad de la suspensión, pudiendo esto provocar daños tanto en el operario o paciente, como en la integridad del equipo. Revise las partes correspondientes al menos una vez por semestre.

El ajuste correcto de los componentes mecánicos y electrónicos del equipo influye de manera directa en el funcionamiento, la calidad de imagen, la seguridad eléctrica, así como en la exposición a la radiación del paciente y del personal médico.

Rayos X Dinan le aconseja realizar periódicamente los controles de usuario ya mencionados y, al menos una vez al año, disponer de un Servicio técnico especializado para hacer un chequeo general del equipo (las instalaciones radiográficas de uso más intensivo deberán controlarse con mayor frecuencia).

6.2 Controles efectuados por el Servicio técnico.

Los controles técnicos de seguridad se refieren al correcto funcionamiento y a la seguridad de funcionamiento de su equipo radiológico. Es recomendable que éstos se realicen al menos una vez al año. Los detalles de estos controles se dan en el Manual de Mantenimiento.

6.3 Fusible principal.

El DINAR 500C-AF posee 2 niveles de protección contra excesos de corriente eléctrica. El primero y más inmediato de ellos lo constituye la llave termomagnética del frente del equipo, que cumple además la función de apagado/encendido. El segundo nivel de protección consiste en una serie de fusibles ubicados dentro de la carcasa del equipo. Estos sólo podrán ser revisados y/o intercambiados por personal técnico calificado.

6.4 Limpieza y desinfección.

Antes de realizar las habituales tareas de limpieza del equipo, tendrá que tener ciertas precauciones, ya que ciertos productos químicos pueden afectar su funcionamiento, o hasta formar mezclas gaseosas explosivas.

Tenga cuidado al elegir el producto de limpieza: **no emplee productos para limpiar o pulir que sean cáusticos, disolventes o abrasivos**. Use sólo soluciones jabonosas para limpiar superficies plásticas, ya que otros productos pueden volver el material rígido y quebradizo (no use productos con alto contenido de alcohol).

Durante la limpieza, tenga en cuenta las siguientes indicaciones:

- ❑ Antes de iniciar la limpieza, apague el equipo, baje la llave térmica, y desenchúfelo de la red de alimentación eléctrica.
- ❑ Procure impedir que agua u otros líquidos penetren en el interior del equipo, así evitará posibles cortocircuitos en la red eléctrica y deterioro en los componentes.

- Sólo limpie las superficies barnizadas o de aluminio con un paño húmedo y séquelas con un paño seco.
- Las partes cromadas sólo frótelas con un paño seco.

El método de desinfección empleado debe corresponder a las disposiciones y normativas legales vigentes para desinfección y protección contra explosiones. No emplee productos desinfectantes cáusticos, disolventes o gaseosos.

Durante la desinfección, tenga en cuenta las siguientes indicaciones:

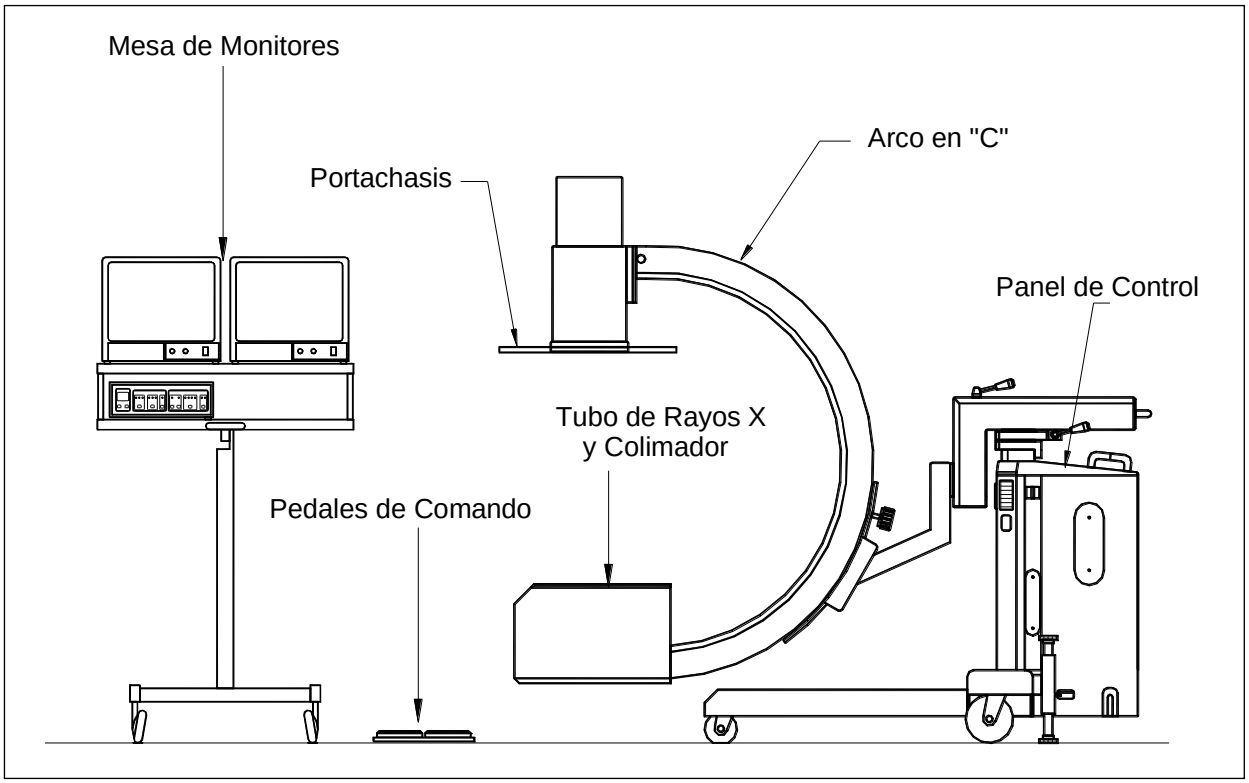
- Antes de iniciar la desinfección, apague el equipo, baje la llave térmica, y desenchúfelo de la red de alimentación eléctrica.
- Todos los componentes del equipo, incluyendo cables y accesorios, deberán ser desinfectados únicamente mediante la limpieza con un paño.
- Recomendamos no desinfectar por rociado, ya que el producto desinfectante podría penetrar en el interior del equipo y dañar los componentes.
- En caso de desinfectar la instalación mediante un nebulizador, recuerde desconectar el equipo, y cúbralo con una funda plástica luego de que éste se haya enfriado. Luego de que la solución desinfectante se haya depositado en las superficies del recinto, retire la funda, y desinfecte el equipo mediante la limpieza con un paño.

- En caso de emplear un desinfectante que pueda formar mezclas gaseosas explosivas, deberá esperar a que éste se haya volatilizado antes de volver a conectar el equipo.

Capítulo 7 Leyendas y Cuadros

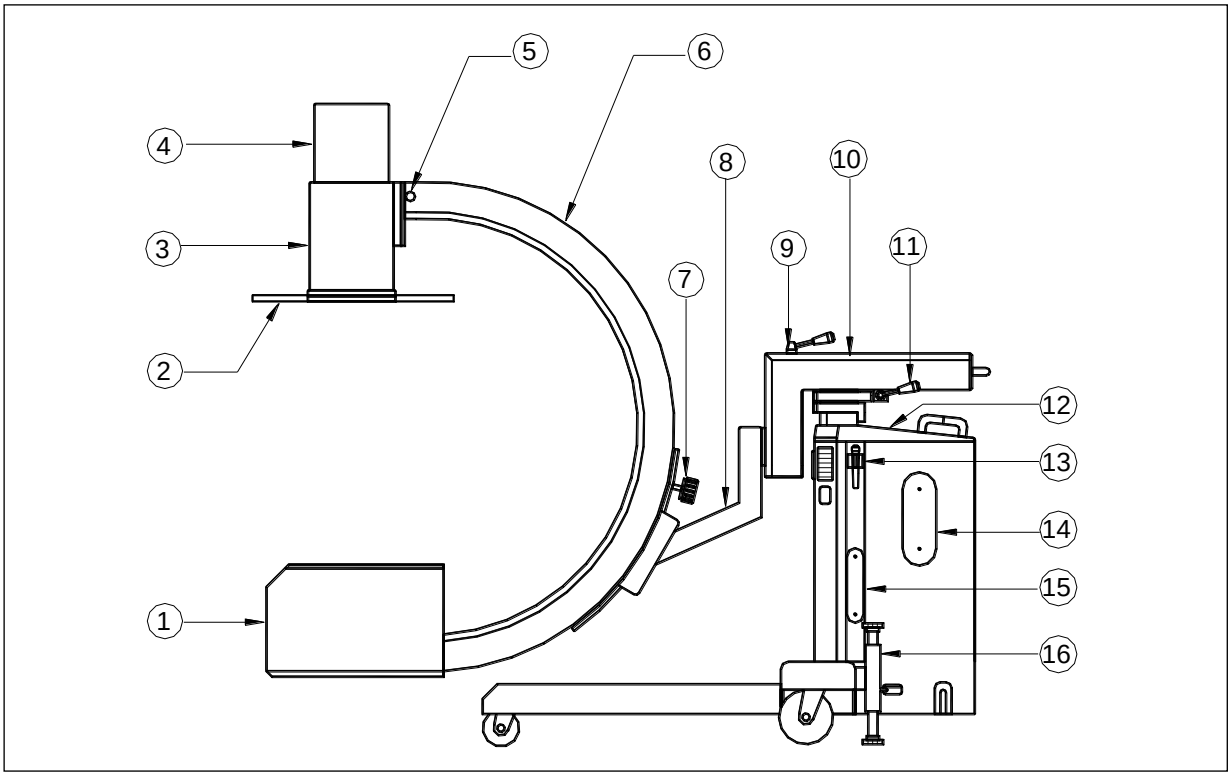
7.1 Esquemas del equipo e identificación de las partes.

- Partes – Vista General del conjunto



Vista general del equipo completo

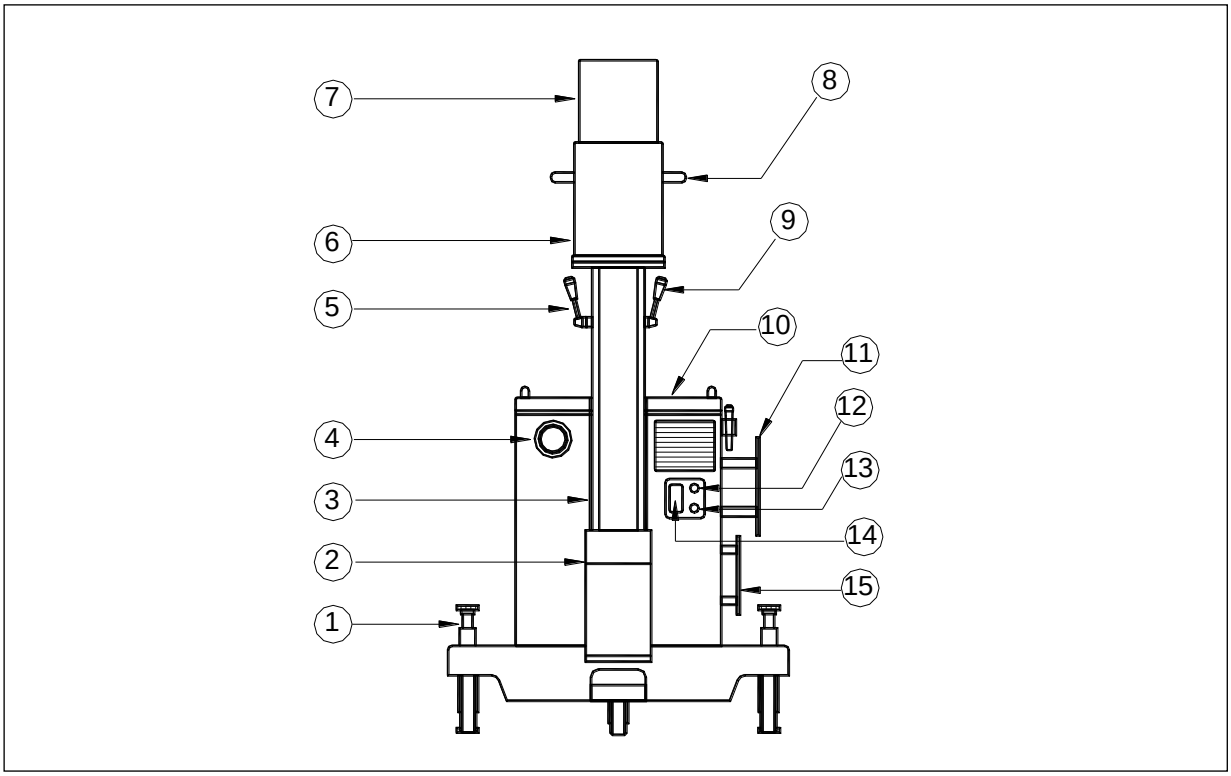
- Partes – Vista Lateral



Vista lateral del equipo

1. Tubo de rayos X y colimador.
2. Portachasis (removible).
3. Grilla antidifusora y Sistema intensificador de imágenes.
4. Cámara de TV giratoria.
5. Empuñadura para mover el arco (para movimientos orbital y de rotación).
6. Arco en “C”.
7. Perilla de ajuste/desajuste para movimiento orbital del arco.
8. Brazo soporte del arco.
9. Llave de ajuste/desajuste para movimiento de rotación del arco.
10. Torre.
11. Llave de ajuste/desajuste para acercar/alejar horizontalmente el arco.
12. Panel de control.
13. Disparador remoto.
14. Enrollacable de alimentación.
15. Enrollacable del disparador remoto.
16. Freno de la carcasa móvil.

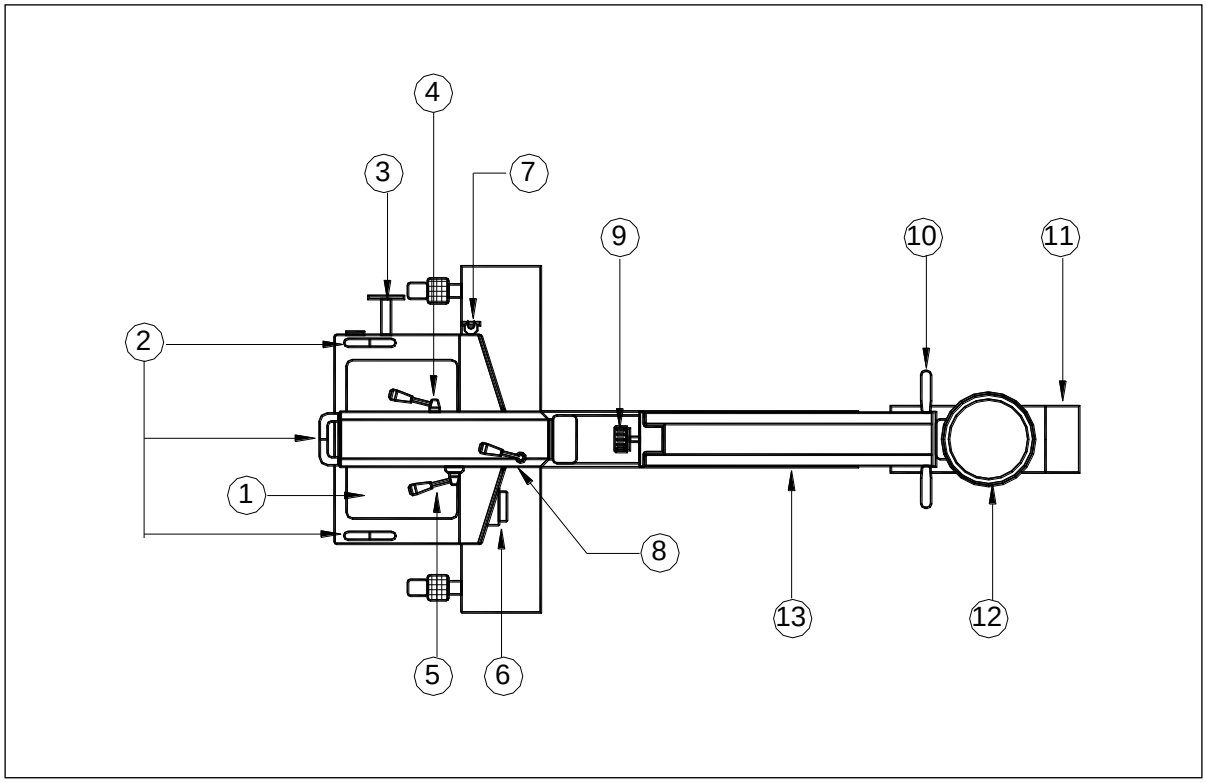
- Partes – Vista Frontal



Vista frontal del equipo

1. Freno de la carcasa móvil.
2. Tubo de rayos X y colimador.
3. Arco en “C”.
4. Salida de cables del generador de alta tensión al tubo de rayos X.
5. Llave de ajuste/desajuste para movimiento de pandeo del arco.
6. Grilla antidifusora e intensificador de imágenes.
7. Cámara de TV giratoria.
8. Empuñadura para mover el arco (para movimientos orbital y de rotación).
9. Llave de ajuste/desajuste para acercar/alejar horizontalmente el arco.
10. Panel de control.
11. Enrollacable de alimentación.
12. Salida de cables a la pedalera de comando.
13. Salida de cables al dsiparador remoto.
14. Salida de cables a los monitores.
15. Enrollacable del disparador remoto.

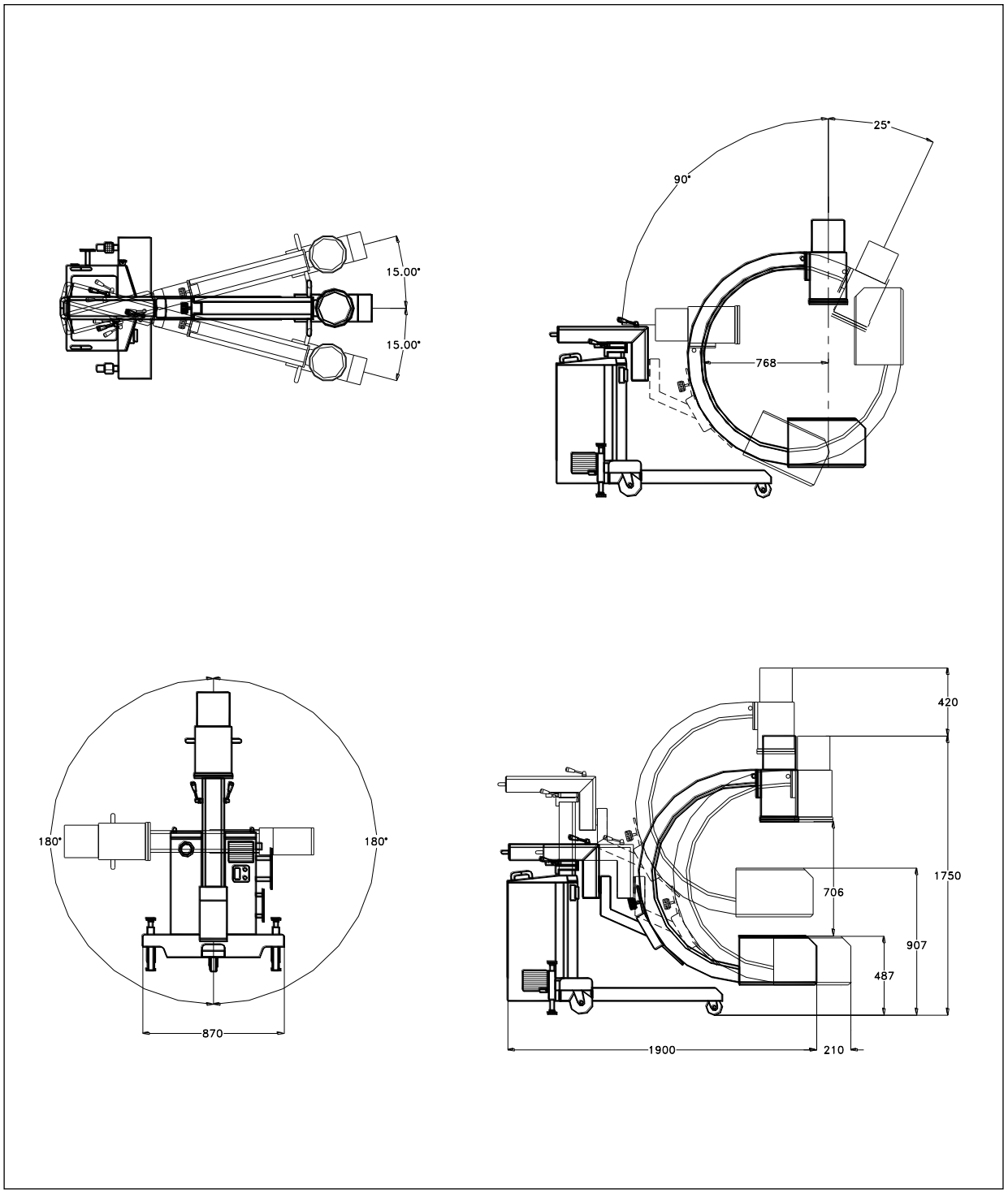
- Partes – Vista Superior



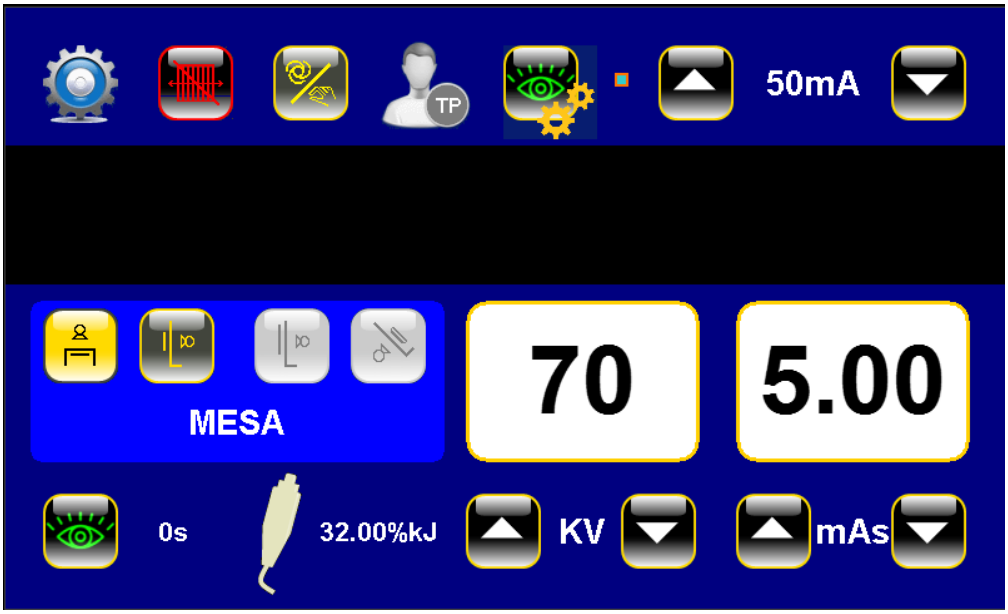
Vista superior del equipo

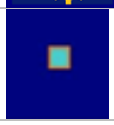
1. Panel de control.
2. Empuñaduras para mover la carcaza móvil y el arco en “C”.
3. Enrollacable de alimentación.
4. Llave de ajuste/desajuste para acercar/alejar horizontalmente el arco.
5. Llave de ajuste/desajuste para movimiento de pandeo del arco.
6. Salida de cables del generador de alta tensión al tubo de rayos X.
7. Disparador remoto.
8. Llave de ajuste/desajuste para movimiento de rotación del arco.
9. Perilla de ajuste/desajuste para movimiento orbital del arco.
10. Empuñadura para mover el arco (para movimientos orbital y de rotación).
11. Tubo de rayos X y colimador.
12. Grilla antifusora e intensificador de imágenes.

Dimensiones y Cotas angulares



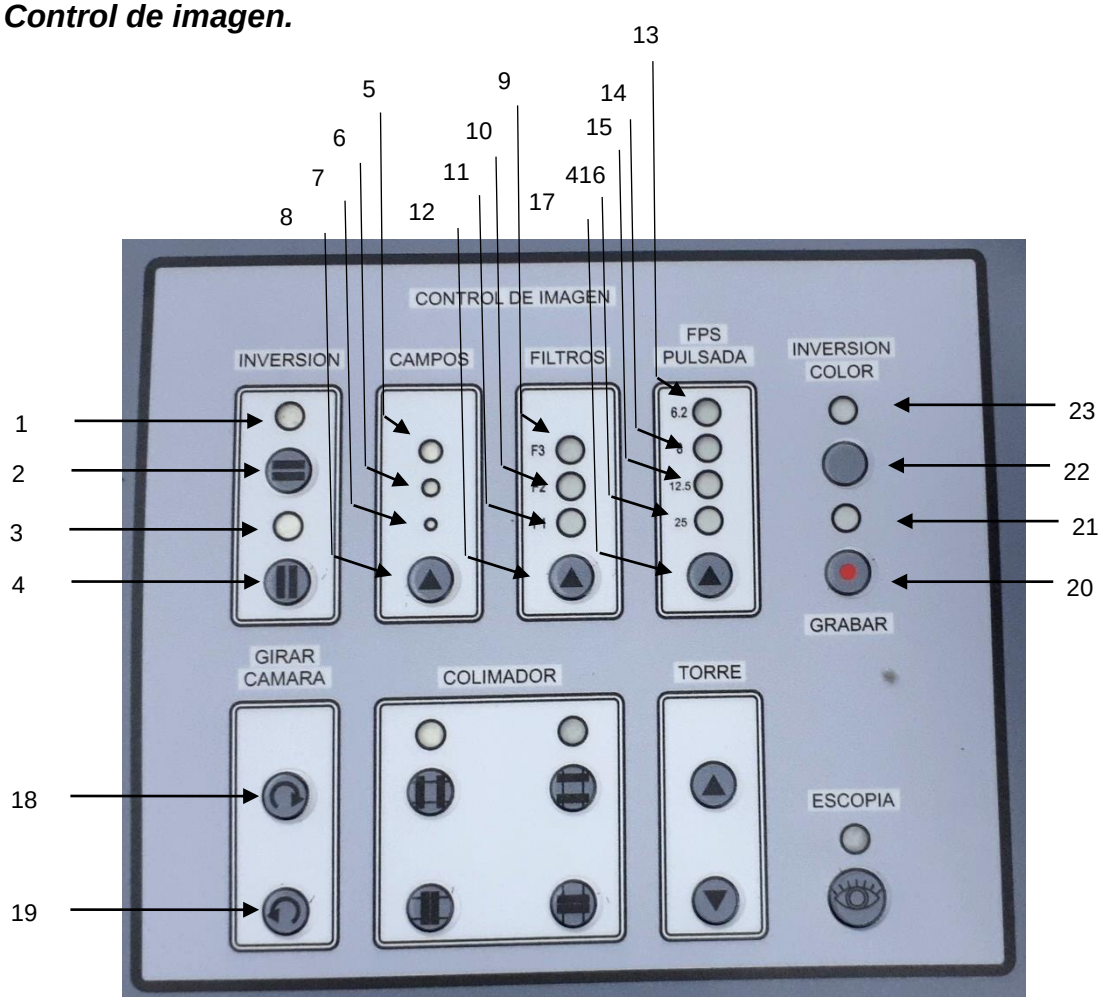
7.2 Control de parámetros



Símbolo	Descripción
	Configuraciones (Servicio Técnico)
	Selección de Potter (con o sim grilla antidifusora)
	AEC - Control Automático de Exposición
	Técnicas Programables
	Configuración de radioscopía
	Indicador de Foco Fino / Grueso
	Selección de corriente de tubo (mA)
	Tubo de Columna y Mesa Fija

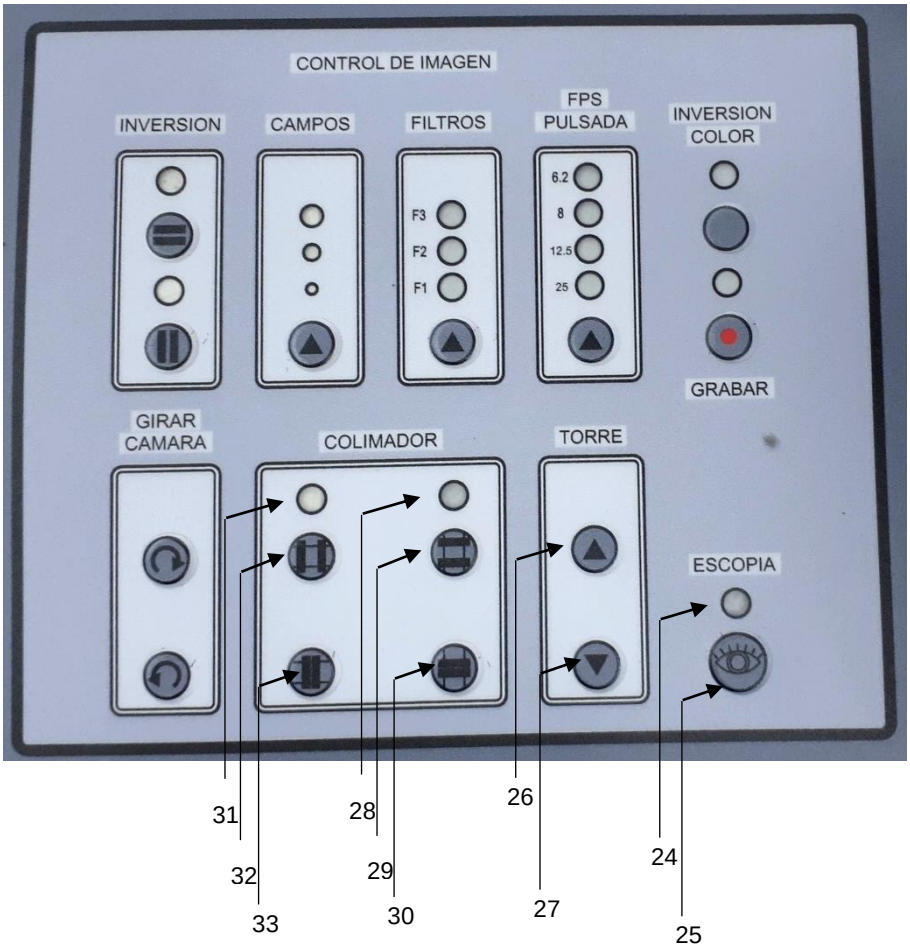
	Deshabilitado para este modelo
	Deshabilitado para este modelo
	Deshabilitado para este modelo
	Visualizador de KV
	Visualizador de mAs
	Inicio Radioscopia
	Indicador de carga térmica del tubo (KJ)
	Selección de KVp
	Selección de mAs
	Disparador Manual

7.3 Control de imagen.



34. LED INVERSION HORIZONTAL
35. Pulsador INVERSION HORIZONTAL
36. LED INVERSION VERTICAL
37. Pulsador INVERSION VERTICAL
38. LED CAMPO MAGNIFICADO 2
39. LED CAMPO MAGNIFICADO 1
40. LED CAMPO NORMAL
41. Pulsador de selección de CAMPOS
42. LED FILTRO F3 (filtro x4)
43. LED FILTRO F2 (filtro x2)
44. LED FILTRO F1 (sin filtro)
45. Pulsador de selección de FILTROS
46. CUADROS POR SEGUNDO 6.2
47. CUADROS POR SEGUNDO 8
48. CUADROS POR SEGUNDO 12.5
49. CUADROS POR SEGUNDO 25
50. Pulsador de selección de FPS
51. Pulsador GIRAR CAMARA (horario)
52. Pulsador GIRAR CAMARA (antihorario)
53. LED GRABAR memoria
54. Pulsador GRABAR memoria
55. Pulsador inversión de color
56. LED INVERSIÓN DE COLOR

7.4 Control de Radioscopía, Torre y Colimador.



57. LED RADIOSCOPÍA

58. Pulsador RADIOSCOPÍA

59. Pulsador SUBIR TORRE

60. Pulsador BAJAR TORRE

61. LED CORTINILLA VERTICAL (Apertura total)

62. Pulsador ABRIR CORTINILLA VERTICAL

63. Pulsador CERRAR CORTINILLA VERTICAL

64. LED CORTINILLA HORIZONTAL (Apertura total)

65. Pulsador ABRIR CORTINILLA HORIZONTAL

66. Pulsador CERRAR CORTINILLA HORIZONTAL

7.5 Tabla de valores radiográficos universal.

VALORES DE TECNICAS RADIOGRAFICAS PROGRAMADAS (ALTA FRECUENCIA). PANTALLA REFORZADORA ULTRA-RAPIDA. LOS KV DADOS SON PARA VALORES MEDIOS. POR CADA cm DE DIFERENCIA CORRESPONDEN 2KV.

Nº	PARTES DEL CUERPO	DIST. MEDIO cm	DIST. cm	GRILLA	KV	mAS
	I CABEZA					
1	Cráneo p.a.	19	100	SI	64	50
2	Cráneo lat.	16	100	SI	68	40
3	Cráneo axial	22	100	SI	72	50
	II EXTREMIDADES INFERIORES					
4	Cuello Fémur lat.	22	100	NO	64	40
5	Fémur	13	100	SI	68	40
6	Pierna a.p.	11	100	NO	66	10
7	Pierna lat.	9	100	NO	60	8
8	Tibia a.p.	9	100	NO	60	8
9	Pie lat.	7	100	NO	46	8
	III ORGANOS TORAX					
10	Pulmón p.a.	21	150	NO	60	10
11	Corazón p.a.	21	200	NO	72	10
12	Pulmón y Corazón lat.	30	150	NO	68	12

Nº	PARTES DEL CUERPO	DIST. MEDIO cm	DIST. cm	GRILLA	KV	mAS
	IV TORAX					
13	Cost.1-7 p.a.o. a.p.	20	100	SI	68	32
14	Cost. 8-12 p.a.o. a.p.	22	100	SI	64	50
15	Esternón p.a. obl.	21	100	SI	68	32
16	Esternón lat.	30	100	SI	64	50
	V COLUMNA VERTEBRAL					
17	Vért. Cerv. a.p.	13	100	SI	68	32
18	Vért. Cerv. lat.	12	150	NO	68	32
19	Vért. Dors. a.p.	21	100	SI	68	50
20	Vért. Dors. lat.	30	100	SI	64	50
21	Vért. Lumb. a.p.	19	100	SI	66	50
22	Vért. Lumb. lat.	27	100	SI	70	150
23	Vért. Lumb. obl.	22	100	SI	70	90
24	Os. Sacro y Coxis a.p.	19	100	SI	64	50
25	Pelvis, Cadera	20	100	SI	64	50

Nº	PARTES DEL CUERPO	DIST. MEDIO cm	DIST. cm	GRILLA	KV	mAS
	VI EXTREMIDADES SUPERIORES					
26	Artic. Hombro a.p.	11	100	NO	58	10
27	Codo a.p.	6	100	NO	46	6
28	Codo lat.	6	100	NO	50	6
29	Antebrazo a.p.	6	100	NO	46	6
30	Muñeca d.v.	4	100	NO	40	6
31	Mano d.v.	3	100	NO	40	6
32	Mano lat.obl.	6	100	NO	40	6
	VII APARATO DIGESTIVO - ORGANOS ABDOMEN					
33	Esófago obl.	28	70	SI	58	50
34	Estómago p.a.	22	70	SI	68	40
35	Bulbo Duodenal	22	66	SI	66	40
36	Ap. Digest. Horiz.	22	100	SI	68	50
37	Riñón y Vejiga a.p.	19	100	SI	64	50
38	Vesícula p.a.	19	100	SI	64	50

7.6 Placas de características del equipo.

La chapa identificatoria del equipo (última de las tres chapas aquí debajo) está localizada sobre el panel trasero del equipo, cerca de la base. En ella se inscriben el modelo, número de serie, y características de alimentación eléctrica del aparato.

7.7 Cuadro de Símbolos.

	RIESGO ELECTRICO
	ATENCIÓN: CONSULTAR INFORMACION ACOMPAÑANTE
	MATERIALES RADIACTIVOS
	BORNE DE TIERRA DE PROTECCION
	PARTE APLICABLE TIPO B
	MANTENGASE SECO
	ESTE LADO ARRIBA
	MANEJESE CON CUIDADO

Capítulo 8 Garantía

CERTIFICADO DE GARANTIA

Sistema: 9-EQUIPO RADIOLOGICO MOVIL C TELEVISADO

Serie Nº S00000_____

RAYOS X DINAN S.A. garantiza la atención por el término de ____ (_____) meses para Equipos de Rayos X y/ o partes de equipos, y ____ (_____) meses *prorrata temporis* para tubos de rayos X y ampolla intensificadora de imágenes, si su uso es en condiciones normales y con el propósito con que fue diseñado; cubre –sin cargo para el propietario- todos los desperfectos de material o fabricación, obligándonos a reparar las fallas y/o reponer cualquier repuesto defectuoso.

Quedan exentas todas aquellas piezas eléctricas o electrónicas que hayan sufrido alteraciones por variaciones bruscas y cortes en la tensión de línea o demás desperfectos producidos por maltrato, uso inadecuado o no adaptación a las condiciones de preinstalación.

La garantía caduca simultáneamente:

a) Si el equipo no se utiliza de acuerdo a nuestros manuales o instrucciones brindadas oportunamente.

b) Si es instalado o reparado por terceros que no pertenezcan al personal de RAYOS X DINAN S.A.

c) Por seguridad personal y del equipo debido a riesgo eléctrico, se exige que el equipo sea conectado a tierra.

d) Los daños que pueda sufrir el Equipo de Rayos X y/ o partes de equipos, durante el transporte no autorizado por RAYOS X DINAN S.A., dentro del período mencionado en el primer párrafo, no son cubiertos por la garantía.

Ante cualquier duda se recomienda consultar a nuestro Departamento Técnico.

Buenos Aires, _____ de _____ de 20____

RAYOS X DINAN S.A.