



# INSTITUTO NACIONAL DE ENFERMEDADES NEOPLÁSICAS



INFORME TÉCNICO DE ESTANDARIZACIÓN DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DEL TOMÓGRAFO ESPIRAL MULTICORTE PHILIPS DEL DEPARTAMENTO DE RADIODIAGNOSTICO





**LIMA 2019** 







# INFORME TÉCNICO DE ESTANDARIZACIÓN DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DEL TOMÓGRAFO ESPIRAL MULTICORTE PHILIPS DEL DEPARTAMENTO DE RADIODIAGNOSTICO

# Nº 006-2019-LABORATORIO DE ELECTROMEDICINA-UIM-OIMS/INEN

#### 1. NOMBRE DEL ÁREA USUARIA

Departamento de Radiodiagnostico

#### 2. RESPONSABLE DE LA EVALUACIÓN Y CARGO

BMET. Jhon Romero Rivera, Jefe del Laboratorio de Electromedicina

#### 3. RESPOSABLE DEL ÁREA USUARIA

Doctor José Rodríguez Lira, Director Ejecutivo del Departamento de Radiodiagnostico

#### 4. FECHA de EVALUACIÓN

05 de julio del 2019.

#### 5. OBJETIVO

Establecer el sustento técnico que permita estandarizar el mantenimiento preventivo y correctivo del tomógrafo computarizado marca Philips que se encuentra instalado en el Departamento de Radiodiagnostico del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas – INEN, de manera que se evite tener tiempos de parada excesivas por la inoperatividad del mismo.

#### 6. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS PREEXISTENTES DE LA ENTIDAD

El INEN cuenta con un tomógrafo computarizado de la marca Philips que se encuentran instalado en el Departamento de Radiodiagnostico del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas – INEN, cuyo detalle es el siguiente:

N°	DESCRIPCIÓN	MARCA	MODELO	N° SERIE	REG. PAT.	AÑO DE ADQUISICIÓN
1	TOMOGRAFO ESPIRAL MULTICORTE	PHILIPS	BRILLIANCE CT16	6086	69012	2010

El término "tomografía computarizada", o TC, se refiere a un procedimiento computarizado de imágenes por rayos X en el que se proyecta un haz angosto de rayos X a un paciente y se gira rápidamente alrededor del cuerpo, produciendo señales que son procesadas por la computadora de la máquina para generar imágenes transversales—o "cortes"—del cuerpo. Estos cortes se llaman imágenes tomográficas y contienen información más detallada que los rayos X convencionales. Una vez que la computadora de la máquina recolecta varios cortes sucesivos, se pueden "apilar" digitalmente para formar una imagen tridimensional del paciente que permita más fácilmente la identificación y ubicación de las estructuras básicas, así como de posibles tumores o anormalidades.

Un escáner de TC utiliza una fuente motorizada de rayos X que gira alrededor de una abertura circular de una estructura en forma de dona llamada Gantry. Durante un escaneo por TC, el paciente permanece recostado en una cama que se mueve lentamente a través del Gantry, mientras que el tubo de rayos X gira alrededor del paciente, disparando haces angostos de rayos X a través del cuerpo. En lugar de una película, los escáneres de TC utilizan detectores digitales especiales de rayos X, localizados directamente al lado opuesto de la fuente de rayos X. Cuando los rayos X salen del paciente, son captados por los detectores y transmitidos a una computadora.



ACION Io TOR





Av. Angamos Este 2520 - Surquillo Telf.: 201-6500 www.inen.sld.pe Lima – Perú







Cada vez que la fuente de rayos X completa toda una rotación, la computadora de TC utiliza técnicas matemáticas sofisticadas para construir un corte de imagen 2D del paciente. El grosor del tejido representado en cada corte de imagen puede variar dependiendo de la máquina de TC utilizada, pero por lo general varía de 1-10 milímetros. Cuando se completa todo un corte, se almacena la imagen y la cama motorizada se mueve incrementalmente hacia adelante en el Gantry. El proceso de escaneo por rayos X se repite para producir otro corte de imagen. Este proceso continúa hasta que se recolecta el número deseado de cortes.

La computadora puede desplegar las imágenes de los cortes en formas individuales o amontonadas, para generar una imagen 3D del paciente que muestre el esqueleto, los órganos y los tejidos, así como cualquier anormalidad que el médico esté tratando de identificar. Este método tiene muchas ventajas, incluyendo la capacidad de rotar la imagen 3D en el espacio o ver los cortes en sucesión, haciendo más fácil encontrar el lugar exacto donde se puede localizar un problema.

# **DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO REQUERIDO**

El servicio requerido comprende el mantenimiento correctivo y preventivo de la marca PHILIPS para un TOMOGRAFO ESPIRAL MULTICORTE modelo BRILLIANCE CT16con Registro Patrimonial N° 69012

El alcance del servicio se encuentra establecido en los términos de referencia adjuntos a este informe.

## USO O APLICACIÓN QUE SE DARÁ AL SERVICIO REQUERIDO DE MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS Y **PREVENTIVOS**

Cada servicio de radiología debe contar con un programa de mantenimiento, incluyendo tanto el preventivo como el correctivo. Un adecuado programa de mantenimiento resultará en una mayor disponibilidad del equipo, una mejor calidad del servicio médico debido al mejor funcionamiento del equipo, un incremento de la seguridad y un mayor tiempo de vida útil del equipo.

Es conveniente incluir las actividades de mantenimiento como parte del contrato con las propias empresas suministradoras de los equipos, de tal forma que el fabricante provea las partes del equipo y el experto, y asegurando que el mantenimiento preventivo sea realizado a intervalos regulares, eliminando la posibilidad de costos de mantenimiento inesperados.

Para lograr mayores ahorros, la estandarización de los equipos puede facilitar la capacitación del personal, simplificar los mantenimientos y la adquisición de piezas, y permitir un ahorro importante cuando se negocien precios de compras de nuevos equipo y/o servicios de mantenimiento.

Por otro lado, es necesario comprender el efecto biológico que causan las radiaciones en los organismos, estos efectos se traducen en daños que se generan en las células, al depositarse en ellas la energía proveniente de las radiaciones ionizantes generadas por la exposición a los rayos X. Esta energía puede producir cambios moleculares que pueden generar daños, a tal grado que las células mueran (efectos somáticos), en otros casos, el daño es permanente y no reversible. Estos cambios no necesariamente se manifiestan en el individuo expuesto, pueden generar mutaciones que son transmitidas genéticamente (efectos genéticos o secundarios).

Para el cumplimiento de la protección radiológica, los efectos biológicos se analizan desde el punto de vista del riesgo asociado a una dosis de radiación, es decir, en base a la probabilidad de ocurrencia del efecto debido a la dosis recibida.

La protección radiológica comprende lineamientos que garanticen ante todo la innecesaria exposición a las radiaciones ionizantes; por ejemplo, que en las áreas de trabajo se delimiten las zonas de acceso al personal y al público, que las salas donde se realizan los estudios estén blindadas, que exista señalización en todas las áreas, etc.

Otro aspecto importante de la protección radiológica lo constituye el programa de limitación de dosis, el cual









Av. Angamos Este 2520 - Surquillo Telf.: 201-6500 www.inen.sld.pe Lima - Perú





- Justificación, el cual implica que para cada práctica o actividad que signifique exposición a las radiaciones, se haga un análisis que determine si en verdad dicha exposición producirá un beneficio.
- 2. Optimización, el cual se fundamenta en el concepto ALARA (As Low As Reasonably Achievable), que significa mantener las exposiciones a la radiación tan bajas como razonablemente sea posible, en consecuencia lo que se busca justamente es la optimización, es decir obtener la mejor imagen con la menos dosis de radiación posible.
- 3. Limitación de dosis, el cual se basa en el establecimiento de valores límite de la dosis equivalente distribuida en el tiempo, para los cuales se está plenamente seguro de que no se incurrirá en la generación de efectos estocásticos.

Las medidas de seguridad hacia el paciente en un estudio de tomografía se sustentan principalmente en el cumplimiento de la Normatividad de Seguridad Radiológica, NT IR.003.2013, Reglamento de la Ley 28028.

# 9. JUSTIFICACIÓN DE LA ESTANDARIZACIÓN

#### 9.1. Aspectos técnicos

Dado que uno de los métodos más difundidos e importantes para el diagnóstico médico es el de obtener imágenes por medio de la aplicación o incidencia de los Rayos X, y que cada día se encuentran nuevas aplicaciones y se desarrollan tecnologías o periféricos para obtener mejores imágenes; considerando además que este tipo de radiación es altamente energético, es necesario tener un estricto control para cumplir con las normas nacionales Norma Técnica IR.003 2012.

Para cumplir con estas normas es necesario establecer y cumplir rutinas y niveles de mantenimiento tanto correctivo y preventivo del tomógrafo de la marca PHILIPS modelo CT BIG BORE, que garantice:

- En primer lugar, el buen funcionamiento de los equipos.
- En segundo lugar, que los parámetros de exposición se encuentren dentro de los rangos permitidos por el ente regulador IPEN/OTAN, tanto para el operador como para el paciente.
- En tercer lugar, garantizar que los equipos funcionen de acuerdo a las especificaciones del fabricante, para prolongar su ciclo de vida útil.

En cumplimiento de la Directiva N° 004-2016-OSCE/CD; a continuación, se sustenta los presupuestos que deben cumplirse para proceder a la estandarización:

## El INEN posee determinado equipamiento.

El INEN cuenta en la actualidad con un tomógrafo computarizado multicorte de la marca PHILIPS, modelo BRILLIANCE CT16, vigente en el mercado mundial con representatividad en el Perú.

# El servicio que se requiere contratar es complementario al equipamiento pre-existente, e imprescindible para garantizar su funcionalidad y operatividad.

El servicio de mantenimiento preventivo y correctivo de la marca PHILLIPS que se requiere contratar es complementario al tomógrafo computarizado multicorte de la marca PHILIPS, modelo BRILLIANCE CT16, con el que cuenta el INEN, porque es un servicio especializado que involucra mano técnica especializada en la marca PHILLIPS, cambio de repuestos (hardware) de la marca PHILLIPS, y demás configuración necesaria del fabricante para garantizar la funcionalidad del tomógrafo a lo largo del tiempo; siendo que es la única manera, a partir de la ejecución de este servicio, de evitar cualquier desperfecto o fallas que dañe el tomógrafo y su operatividad.









Av. Angamos Este 2520 - Surquillo Telf.: 201-6500 www.inen.sld.ne Lima - Perú





Asimismo, la contratación del servicio de mantenimiento preventivo y correctivo del tomógrafo computarizado multicorte de la marca PHILIPS, modelo BRILLIANCE CT16 presentará las siguientes incidencias económicas, los costos de operación son altos y estos costos incluyen:

- Costo de reparación: es el valor propiamente dicho de la reparación, siendo el resultado del costo de la mano de obra y de las piezas de recambio.
- Costo de parada: es el valor asociado a la pérdida de la oportunidad de atención o interrupción del servicio, la pérdida del material fungible y materiales asociados a la operación de equipo, y del traspaso de la función a otro equipo en mejores condiciones.
- Costo de renovación o actualización: incluye las actividades necesarias para que el equipo continúe teniendo las características técnicas y cumplimiento de las funciones para las cuales fue diseñado.

Por otra parte, los factores que comúnmente influyen en la pérdida de la operación de los equipos son:

- Reducción de vida útil del equipo por mala operación o falta de mantenimiento. Afecta al 50-80% de la vida útil del mismo.
- La falta de estandarización, resulta en un incremento del costo de adquisición de repuestos, o compras adicionales. Estimado que afecta al 30-50% del valor del equipo.
- Poco tiempo de operación por falta de mantenimiento preventivo, inexperiencia en la reparación y falta de repuestos. Estimado que afecta al 25-30% del equipamiento.

#### 10. CONCLUSIONES

Resulta procedente estandarizar el servicio de mantenimiento preventivo y correctivo del tomógrafo detallado en el punto 7 de este informe, a fin de que nos permita seguir atendiendo la demanda del tratamiento de los pacientes oncológicos del INEN, teniendo en cuenta que con dichos mantenimientos se garantiza su operatividad y funcionalidad, de manera perdurable en el tiempo.

#### 11. VIGENCIA

La presente estandarización del servicio de mantenimiento preventivo y correctivo del tomógrafo espiral multicorte PHILIPS del Departamento de Radioterapia deberá realizarse por el periodo de dos (2) años, computándose a partir de la fecha de aprobación a través de la resolución correspondiente.





