

PROTOCOLO PARA LA EVALUACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON EXPOSICIÓN A RADIACIONES IONIZANTES ASOCIADOS AL USO DE EQUIPOS DE MAMOGRAFÍA.

DICIEMBRE 2022, VERSIÓN 2.0

La presente versión, aprobada mediante Res. Ex. N° 615 del 13.03.2023, reemplaza y deja sin efecto la anterior versión, de Res N° 936 del 21.04.2017.

**PROTOCOLO PARA LA EVALUACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON EXPOSICIÓN
A RADIACIONES IONIZANTES ASOCIADOS AL USO DE EQUIPOS DE MAMOGRAFÍA.**

EDITOR RESPONSABLE:

Oscar Edding Munizaga,
Sección de Radiaciones Ionizantes y No Ionizantes,
Instituto de Salud Pública de Chile.

REVISOR:

Juan Alcaíno Lara
Sub-Departamento de Ambientes Laborales
Instituto de Salud Pública de Chile.

DIAGRAMACIÓN Y DISEÑO

Luis Nuñez Rojas
Instituto de Salud Pública de Chile.

D081-PR-500-02-001
Versión 2.0
Actualización año 2022

Para citar el presente documento:

Instituto de Salud Pública de Chile, "PROTOCOLO PARA LA
EVALUACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON EXPOSICIÓN A
RADIACIONES IONIZANTES ASOCIADOS AL USO DE EQUIPOS
DE MAMOGRAFÍA". 2022, Versión 2.0.

Para consultas o comentarios se solicita ingresar a la página del
Instituto de Salud Pública de Chile, www.ispch.cl, a la sección
OIRS. Link directo: <http://www.ispch.cl/oirs/>.

PROTOCOLO PARA LA EVALUACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON EXPOSICIÓN A RADIACIONES IONIZANTES ASOCIADOS AL USO DE EQUIPOS DE MAMOGRAFÍA.

ÍNDICE

1	Introducción	4
2	Objetivo	4
3	Alcance	4
4	Marco Legal	5
5	Terminología	5
6	Equipos, Materiales e insumos	5
7	Procedimiento de medición	6
8	Recomendaciones técnicas	9
9	Bibliografía	9
10	Participantes	10
11	Anexos	11

1. PRESENTACIÓN.

La mamografía es una técnica ampliamente utilizada para detectar distintas alteraciones patológicas asociadas al tejido mamario tanto en mujeres como en hombres. Un ejemplo de esto es el uso de esta técnica en el Programa Nacional del Cáncer de Mama donde se busca detectar precozmente la patología para dar un tratamiento oportuno y más eficaz.

La detección precoz del cáncer de mama, impacta directamente en el éxito del tratamiento, ya que mientras más oportuna es la pesquisa, mejor es el pronóstico. “La estrategia es descubrirlo a tiempo, y la forma es a través de la mamografía y la ecografía”.

En Chile, desde el año 2012 en adelante, el cáncer es la segunda causa de muerte después de las enfermedades cardiovasculares. El cáncer de mama es la primera causa de muerte en mujeres del país. En el año 2021, se realizaron más de 92.000 mamografías, cifra cuatro veces mayor que en el año 2020. La demanda de la mamografía ha ido en aumento cada año, incorporando este examen a partir de los 50 años en medicina preventiva.

La mama, al ser un tejido blando, requiere para su estudio, radiación ionizante (rayos X) de baja energía, siendo ésta, la menos penetrante de las utilizadas en las prácticas radiológicas de uso médico. Pese a lo anterior, existe exposición de los trabajadores(as) que intervienen directamente en la práctica y también de las personas que se encuentran en el entorno de la sala, motivo por el cual este documento establece una metodología de evaluación de dichos niveles de exposición.

2. OBJETIVO.

Establecer una metodología estandarizada para la estimación de dosis por exposición a radiaciones ionizantes, en puestos de trabajo asociado al uso de equipos de mamografía, sin considerar la modalidad de tomosíntesis.

3. ALCANCE.

3.1. ALCANCE TEÓRICO.

El presente protocolo está diseñado para estimar las dosis en los diferentes puestos de trabajo con exposición a radiaciones ionizantes, asociados al uso de equipos de mamografías que tengan una relación directa con la práctica, como también, a aquellos puestos de trabajos ubicados en áreas contiguas a la sala de mamografías.

Se debe tener presente, que este protocolo busca entregar valores que constituyen una estimación de los niveles de dosis de los trabajadores involucrados directa o indirectamente en la práctica, abordando los diferentes tipos de mamógrafos, modalidades de uso de los equipos y los distintos procedimientos realizados, excepto con el uso de tomosíntesis.

Bajo ninguna circunstancia se deben realizar las evaluaciones establecidas en el presente protocolo con pacientes, para esto se debe utilizar alguno de los simuladores indicados en el punto 6.b) del presente documento.

3.2. POBLACIÓN OBJETIVO.

Trabajadores que durante el desempeño de sus labores se exponen, directa o indirectamente, a radiaciones ionizantes derivadas del uso de equipos de mamografía.

3.3. POBLACIÓN USUARIA.

Personas con competencias afines a la protección radiológica ocupacional, de instituciones públicas y/o privadas tales como la autoridad sanitaria, los administradores de la Ley N° 16.744, entre otras.

4. MARCO LEGAL.

- Ley N°16.744, de 1968, del Ministerio del Trabajo y Previsión Social Seguro Social, Contra Riesgos de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales.
- Decreto con Fuerza de Ley N°1, de 2005, del Ministerio de Salud, fija texto refundido, coordinado y sistematizado del Decreto con Fuerza de Ley N° 2.763, de 1979 y de las leyes N° 18.933 y N°18.469 y que crea el Instituto de Salud Pública de Chile.
- Decreto Supremo N°1.222, de 1996, del Ministerio de Salud, Reglamento del Instituto de Salud Pública de Chile.
- Decreto Supremo N°133, de 1984, del Ministerio de Salud, "Reglamento sobre autorizaciones para instalaciones radiactivas o equipos generadores de radiaciones ionizantes, personal que se desempeña en ellas, u opere tales equipos y otras actividades afines".
- Decreto Supremo N°3, de 1985, del Ministerio de Salud, "Reglamento de Protección Radiológica de instalaciones radiactivas".

5. TERMINOLOGÍA.

Para efectos del presente documento se entenderá por:

- a) Exposición Ocupacional: Toda exposición a radiaciones ionizantes que se da a causa o con ocasión del trabajo y que se derive del uso del equipo de mamografía en estudio. Se excluye la exposición derivada de fuentes naturales.
- b) Mamografía Estándar: Técnica radiográfica que permite estudiar el tejido mamario. Considera dos proyecciones para cada mama; una proyección cráneo-caudal (CC) y una proyección medio-lateral-oblicua (MLO), lo que en total considera 4 exposiciones por paciente.

6. EQUIPOS, MATERIALES E INSUMOS

a) Cámara de Ionización:

- Volumen mínimo de 200 cc para aquellas presurizadas o un volumen mínimo 340 cc para aquellas no presurizadas.
- Tiempos de respuesta inferiores a 5 segundos.
- Detección de fotones de al menos, 20 keV.
- Calibración referida a la magnitud Dosis Equivalente Ambiental, es decir, H*(10).
- Capacidad para medir tanto en modo de dosis integrada como en modo de tasa de dosis.
- Se debe tener la calibración del detector para una energía de 71 kV o menor.

b) Simulador de Tejido Mamario: Fantoma de mama de PMMA de 4.5 cm de espesor comprimido.

- En caso de no contar con este simulador se puede construir un fantoma utilizando para ello guantes de látex, de tamaño M o L, el cual se llena con agua, de modo que, al comprimir, quede con un espesor de 4,5 cm, aproximadamente. Para mayor detalle, ver anexo D

c) Cinta métrica o distanciómetro.

7. PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN.

7.1. ASPECTOS PRELIMINARES.

- a) Disponer del plano, o en su defecto confeccionar un croquis de la sala indicando sus dimensiones reales y las áreas adyacentes, representando las condiciones existentes al momento de la evaluación. En éste, se deberá identificar:
 - Elementos relevantes relacionados con el o los puestos de trabajo de interés a evaluar tales como, puesto de comando, ubicación del operador, biombo, entre otros.
 - Áreas adyacentes tales como sala de espera, baños, pasillos circundantes, entre otros.
 - Identificar claramente los puntos de interés donde se realizarán las mediciones.
- b) Registrar las características del equipo, como marca, modelo, número de serie, tipo de mamógrafo, año de fabricación, filtros, ánodo entre otros.
- c) Registrar los datos de la cámara de ionización: Marca, modelo, factor de calibración con el kV más bajo disponible.
- d) Registrar las características del fantoma a utilizar.
- e) Consultar al operador o al encargado de la instalación radiactiva la cantidad de mamografías realizadas semanalmente.

7.2. PARÁMETROS DE OPERACIÓN.

- a) Para la evaluación, el manejo del mamógrafo debe ser realizado por el operador habitual.
- b) Colocar el equipo en la posición vertical (0°) y altura habitual de atención.
- c) Seleccionar la opción de operación manual del equipo.
- d) Seleccionar un voltaje de 28 kV.
- e) Seleccionar el mayor valor posible dentro del rango de 200 – 250 mAs, para lograr un tiempo de exposición del mamógrafo de 2 segundos o más. En el caso de un mamógrafo con Tomosíntesis, usar en modo mamografía y aumentar el rango entre 250 – 350 mAs, para lograr el tiempo cercano a los 2 segundos. Se sugiere consultar el manual del fabricante del mamógrafo.
- f) Registrar los datos de operación del mamógrafo: kV, mAs, ánodo y filtro.
- g) Según las características del equipo evaluado, escoger en la siguiente tabla, por orden de prioridad, el filtro que genera fotones más energéticos para la medición.

Prioridad	Filtro
1	Plata (Ag)
2	Rodio (Rh)
3	Molibdeno (Mo)

7.3. MEDICIONES.

- a) Ubicar el simulador en el soporte de la mama del mamógrafo. Ajustar el sistema de compresión, no superando los 80 Newton hasta lograr los 4,5 cm de espesor. Solicitar la colaboración del operador.
- b) Ubicar la cámara de ionización en el puesto de trabajo a evaluar o cualquier otro punto de interés, en todos ellos al nivel del tórax del trabajador, en el modo tasa de dosis. Si la cámara de ionización dispone de un modo de medición en el cual registra o almacena las lecturas máximas (modo freeze) a las que se somete el detector, se recomienda utilizarlo.
- c) Solicitar al operador que realice por lo menos 2 exposiciones en cada proyección, escogiendo la mayor de ellas, con el fin de realizar una medición con los parámetros indicados en 7.2. (Ver nota 1).
- d) Bloquear la descompresión automática. (Ver nota 2).
- e) Realizar por lo menos 2 exposiciones con el cabezal del equipo en posición medio lateral oblicuo (MLO) en un ángulo de 45° hacia la izquierda respecto al eje vertical.
- f) Realizar por lo menos 2 exposiciones con el cabezal del equipo en posición medio lateral oblicuo (MLO) en un ángulo de 45° hacia la derecha respecto al eje vertical.

Nota 1: La medición se efectúa con estas 3 orientaciones debido a que el examen de mamografía estándar considera la evaluación de cada mama con una vista cráneo-caudal y medio lateral derecho e izquierdo. Esto es lo que determina las ponderaciones efectuadas más adelante. Si esto no se ajusta a la situación que se quiere evaluar, se podrán utilizar otras vistas y otras ponderaciones, la cual deberá ser detallada en el informe técnico.

Nota 2: El sistema de descompresión automático libera la presión sobre el simulador luego de cada exposición. Por lo tanto, considere que, si no es factible desactivar dicho sistema, deberá fijar el simulador al soporte para evitar su caída.

7.4. DETERMINACIÓN DE DOSIS.

Para determinar la dosis del puesto de trabajo, el cálculo está basado en un tiempo de operación semanal.

Para cada puesto de trabajo evaluado, se debe utilizar el valor máximo obtenido de tasa de dosis en mSv/h, según método descrito en 7.3.

El cálculo de la dosis semanal se obtiene con la siguiente fórmula:

$$Dosis \left[\frac{mSv}{semana} \right] = \frac{TDM \left[\frac{mSv}{h} \right] \times F_c \times T \times W \left[\frac{mAmin}{semana} \right] \times \frac{1}{60} \left[\frac{h}{min} \right]}{IM [mA]} \tag{1}$$

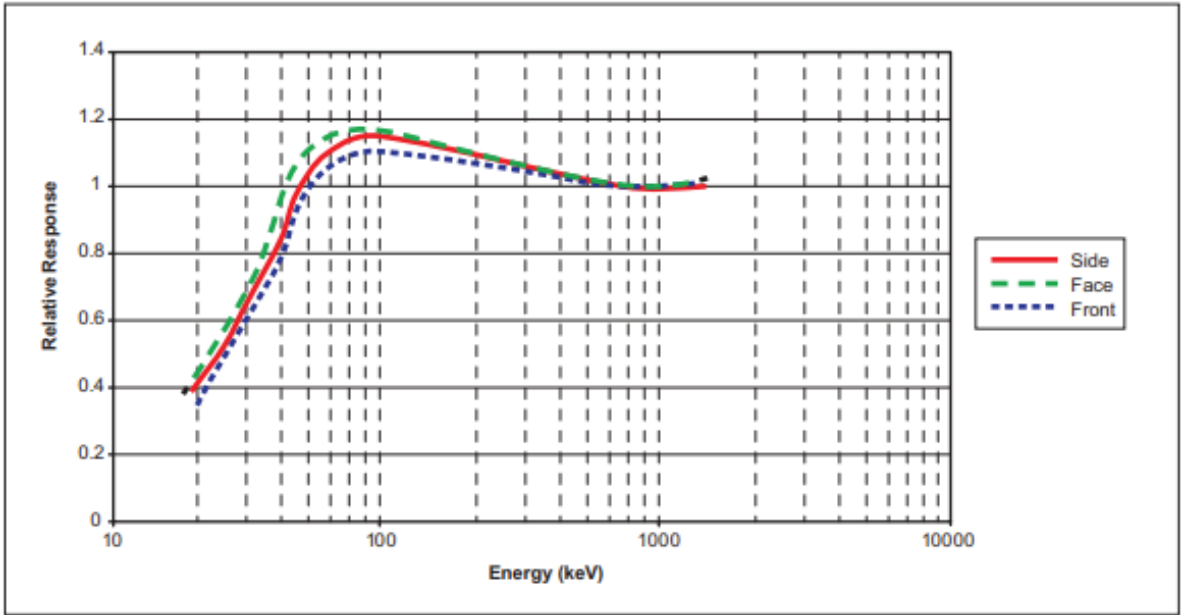
Donde:

TDM: Es la tasa de dosis máxima obtenida de las distintas proyecciones, expresada en mSv/h según 7.3.

IM: Es la corriente utilizada para la medición, expresada en mA. Este valor está entre 90 y 110 mA, el cual se obtiene al dividir el mAs utilizado en la medición por 2 segundos, que es el tiempo que se estima la duración de la exposición en las condiciones establecidas en el punto 7.2.

Factor de calibración de la cámara de ionización (Fc)*: Utilizar el valor correspondiente al kV más bajo disponible en el certificado de calibración.

*Corregir Fc según respuesta de la cámara de ionización: Ejemplo: Para una cámara determinada, se tiene el siguiente gráfico de respuesta relativa. Ajustar factor para energías bajas:



Factor de ocupación (T): Factor entre 0 y 1 que representa la estimación del tiempo de ocupación o permanencia de personas en cada punto particular, durante el período de operación del equipo o la instalación. Para efectos de este protocolo este factor corresponderá a la proporción de tiempo de permanencia del trabajador en el puesto de trabajo estudiado respecto del tiempo total utilizado en la carga de trabajo. Registre en el informe la referencia que utilizó para escoger (T).

Carga de trabajo semanal (W): Es el producto del número de mamografías* semanales por el mAs promedio utilizado. Se deberá especificar la metodología, origen y tiempo empleado para la obtención de estos valores.

*Nota: Cada mamografía considera, en condiciones normales, 4 exposiciones por paciente.

$$W \left[\frac{mAmin}{semana} \right] = \frac{N_M \times 4 \times It \left[\frac{mAs}{min} \right]}{60 \left[\frac{s}{min} \right]} \times \frac{1}{[semana]} \tag{2}$$

Donde:

Nm: Es el número representativo de mamografías por semana. Considerar la ventana de tiempo de interés.
Se pueden utilizar registros anuales para obtener el número aproximado de mamografías semanales.

It: Es el mAs utilizado comúnmente en el lugar de trabajo para una mamografía estándar. (Mama estándar considera 4.5 cm de espesor comprimida y glandularidad de 50%)

W: es la carga de trabajo expresado en [mAmin/semana].

Finalmente, estimar la dosis anual de la siguiente manera:

$$Dosis \left[\frac{mSv}{año} \right] = 50 \left[\frac{semana}{año} \right] \times Dosis \left[\frac{mSv}{semana} \right] \quad (3)$$

El cálculo se deberá realizar para cada puesto de trabajo establecido.

7.5. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.

- a) Compare los resultados obtenidos de cada puesto de trabajo con el límite primario de dosis para cuerpo entero, de acuerdo a la reglamentación vigente.
- b) Si se detectan valores que excedan los límites de dosis, se deberán entregar las recomendaciones pertinentes.

8. RECOMENDACIONES TÉCNICAS.

Atendiendo al principio de optimización de la protección radiológica, considerar la posibilidad de sugerir mejoras a la instalación o a la práctica, según se estime conveniente.

9. BIBLIOGRAFÍA.

- IAEA, TECDOC 1958 “Protocolos de Control de Calidad Para Radiodiagnóstico En América Latina y El Caribe” Julio 2021.
- ICRP 2007, The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, Publication 103.
- General Safety Requirements Part 3, N° GSR Part 3, Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards, European Commission, Food and Agriculture Organization of United Nations, International Atomic Energy Agency, International Labour Organization, OECD Nuclear Energy Agency, Pan American Health Organization, United Nations Environment Programme, World Health Organization, IAEA Safety Standards Series N°. GRS Part 3, 2014.
- IAEA, Safety Standard Series N° GSG 7, Occupational Radiation Protection, 2018.
- Norma General Técnica N°214 de Mamografía, según Resolución Exenta N°40 del 30/07/2021.
- <https://redcronicas.minsal.cl/temas-de-salud/cancer-2/cancer/cancer-adulto-panda/norma-tecnica-mamografia/>

10. PARTICIPANTES.

Agradecemos la participación y contribución del Comité de Expertos conformado por:

- Otto Delgado Ramos, Jefe de Sección de Radiaciones Ionizantes y No Ionizantes, ISP.
- Alfonso Espinoza Leyton, Sección de Radiaciones Ionizantes y No Ionizantes, ISP.
- Oscar Edding Munizaga, Sección de Radiaciones Ionizantes y No Ionizantes, ISP.
- Cristóbal Guerrero Lara, Sección de Radiaciones Ionizantes y No Ionizantes, ISP.
- María Inés Martínez Alfaro, Sección de Radiaciones Ionizantes y No Ionizantes, ISP.
- Boris Torres Cofré, Departamento de Salud Ocupacional, Ministerio de Salud.
- Marcelo Molina Ibaceta, Representante Mutual de Seguridad, Cámara Chilena de la Construcción.
- Sandra Poblete Sánchez, Representante del Instituto de seguridad del trabajo.
- Jaime Villarroel Galindo, Representante de la Seremi de Salud Región Metropolitana.
- Magdalena Suarez Silva, Tecnólogo Médico U Mayor.
- Denisse Karl Sáez, Tecnólogo Médico U de Chile.
- René Prado León, Ingeniero.

11. ANEXOS

ANEXO A:
PROPUESTA DE TABLA PARA RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.

A.1: Datos:

Punto de Medición	Orientación 0° derecha.	Orientación 0° izquierda.	Orientación 45° derecha	Orientación 45° izquierda	Máximo Valor de las 4 orientaciones
A	Lectura 1	Lectura 2	Lectura 3	Lectura 4	TDM

A.2: Resultados:

Punto de Medición	$TDM \left[\frac{mSv}{h} \right]$	T	Fc	$W \left[\frac{mAmin}{semana} \right]$	$Dosis \left[\frac{mSv}{semana} \right]$	$Dosis \left[\frac{mSv}{año} \right]$
A						

ANEXO B.
PROCEDIMIENTO GENERAL PARA LA DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE RADIACIÓN DE FONDO.

- B.1. Energice la cámara de ionización. Considere los tiempos que se requieren para estar en condiciones de efectuar mediciones, según lo que describe el fabricante del equipo.
- B.2. Seleccione el modo de dosis integrada.
- B.3. Ubique la cámara de ionización en el punto en que se requerirá evaluar. Así mismo, elimine aquellas fuentes de radiación artificial que sean factibles de suprimir para todo momento de la evaluación.
- B.4. Comience a acumular dosis tomando el tiempo en el momento en que se hace cero al proceso de acumulación.
- B.5. Acumule dosis por un tiempo que permita alcanzar una dosis correspondiente a la unidad mínima que permite sensibilizar su detector.
- B.6. Registre la dosis y el tiempo.
- B.7. La dosis obtenida es la que se deberá descontar proporcionalmente a cada tiempo muestreado. Por otro lado, si los descuentos se requieren realizar para mediciones de tasas de dosis, determine la tasa de dosis de fondo dividiendo la dosis integrada medida por el tiempo antes registrado. En todos los casos transforme a las unidades requeridas.

Ej: En una cámara de ionización, se obtuvo con dosis integrada de 0.01 [μSv] en 7 minutos con 38 segundos.

Dosis: 0.01 [μSv]

Tiempo: 7.6 [m]

$$\frac{0.01 \text{ } [\mu Sv]}{7.6 \text{ } [m]} \times \frac{60 \text{ } [m]}{1 \text{ } [h]} = \frac{0.6 \text{ } [\mu Sv]}{7.6 \text{ } [h]} = 0.08 \frac{[\mu Sv]}{[h]}$$

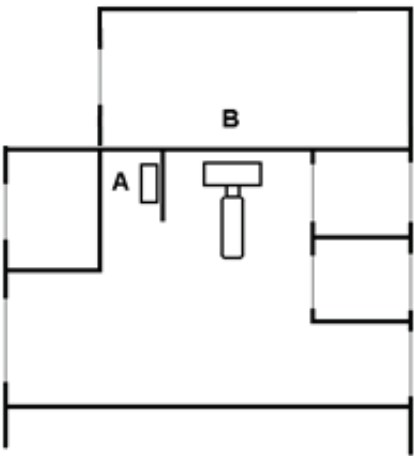
ANEXO C.
EJEMPLO DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN Y DE LOS CÁLCULOS.

C.1. Levantamiento de información.

En una instalación se tiene un mamógrafo con las siguientes características:

- Receptor de imagen digital.
- Generador monofásico.
- Tensión máxima de 35 kVp.
- Corriente máxima de 500 mAs.
- Ánodo de Molibdeno.
- Receptor de imagen de 18 x 24 cm.
- Filtración 0.03 mm Mo.

Además, se confeccionó el siguiente croquis donde se muestran los dos puntos evaluados, así mismo, se estima un factor de ocupación 1 para el punto A, puesto de comando y de 1/5 para el punto B, sala de estar de trabajadores:



Los registros de la utilización del equipo indican que se realizan aproximadamente 80 exámenes por semana, con 120 mAs como promedio.

Con el procedimiento descrito en el presente anexo, se determinó un nivel de radiación de fondo de 0,12 μ Sv/h.

Para las mediciones se desactivo el control automático de exposición y la descompresión automática.

Se seleccionó un kV de 28 y una corriente de 200 mAs.

Se instaló el simulador de mama ajustando a un espesor de 4,5 cm.

Se seleccionó ánodo de Molibdeno.

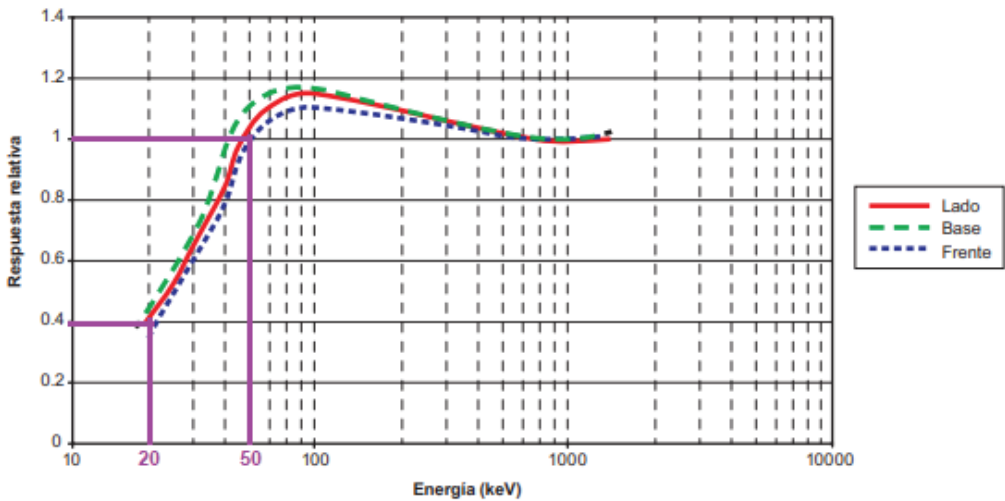
Con las tres vistas señaladas en el presente protocolo, se procedió a medir en la región del tórax del trabajador ubicado en el puesto de comando que se encuentra protegido por el biombo de la sala. Se utilizó una cámara de ionización con $F_c = 0,967$ para 51 keV, que es el más bajo con el que se realizó la calibración del detector.

Con todo lo anterior, se obtuvo la siguiente tabla.

Punto de Medición	Orientación 0° Der.	Orientación 0° Izq.	Orientación derecha	Orientación izquierda	Máximo Valor de las 4 orientaciones
A	0,9 µSv/h	0,8 µSv/h	1,1 µSv/h	0,6µSv/h	1,1 µSv/h
B	1,3 µSv/h	1,2 µSv/h	0,9 µSv/h	1,6 µSv/h	1,6 µSv/h

C.2. Cálculos.

Antes de continuar, se obtendrá un factor de calibración para el detector, en este caso, uno más adecuado para las energías de fotones involucradas. Para ello se tiene, de acuerdo al fabricante el detector se comporta según el siguiente esquema. En él se muestra gráficamente la obtención de los factores de respuesta.



De acuerdo a lo anterior:

$$F_c[20\text{ keV}] = F_c[51\text{ keV}] \times \frac{RR[50\text{ keV}]}{RR[20\text{ keV}]}$$

$$F_c[20\text{ keV}] = 0.967 \times \frac{1.0}{0.4} = 2.4$$

Se tiene según la fórmula 2 que:

$$W \left[\frac{mAmin}{semana} \right] = \frac{N_M \times 4 \times It[mAs]}{60 \left[\frac{s}{min} \right]} \times \frac{1}{[semana]}$$

Reemplazando:

$$W = \frac{80 \times 4 \times 120[mAs]}{60 \left[\frac{s}{min} \right]} \times \frac{1}{[semana]} = 640 \left[\frac{mAmin}{semana} \right]$$

Luego, para el punto A, según la fórmula 1:

$$Dosis \left[\frac{mSv}{semana} \right] = \frac{TDM \left[\frac{mSv}{h} \right] \times F_c \times T \times W \left[\frac{mAmin}{semana} \right] \times \frac{1}{60} \left[\frac{h}{min} \right]}{IM[mA]}$$

Antes de reemplazar se tiene por corrección la radiación de fondo:

$$TDM \left[\frac{mSv}{h} \right] = 1,1 \left[\frac{\mu Sv}{h} \right] - 0,12 \left[\frac{\mu Sv}{h} \right] = 0,98 \left[\frac{\mu Sv}{h} \right]$$

Reemplazando:

$$Dosis = \frac{0,98 \left[\frac{\mu Sv}{h} \right] \times \frac{1}{1000} \left[\frac{mSv}{\mu Sv} \right] \times 2,4 \times 1 \times 640 \left[\frac{mAmin}{semana} \right] \times \frac{1}{60} \left[\frac{h}{min} \right]}{100[mA]} = 2,51 \times 10^{-4} \left[\frac{mSv}{semana} \right]$$

Luego, según la fórmula 3:

$$Dosis = 50 \left[\frac{semana}{año} \right] \times 2,51 \times 10^{-4} \left[\frac{mSv}{semana} \right] = 1,26 \times 10^{-3} \left[\frac{mSv}{año} \right]$$

Luego, para el punto B, según la fórmula 1, descontando la misma radiación de fondo:

$$Dosis = \frac{1,48 \left[\frac{\mu Sv}{h} \right] \times \frac{1}{1000} \left[\frac{mSv}{\mu Sv} \right] \times 2,4 \times 0,2 \times 640 \left[\frac{mAmin}{semana} \right] \times \frac{1}{60} \left[\frac{h}{min} \right]}{100[mA]} = 7,58 \times 10^{-5} \left[\frac{mSv}{semana} \right]$$

Luego, según la fórmula 3:

$$Dosis = 50 \left[\frac{semana}{año} \right] \times 7,58 \times 10^{-5} \left[\frac{mSv}{semana} \right] = 3,79 \times 10^{-3} \left[\frac{mSv}{año} \right]$$

C.3. Resultados.

Punto de Medición	$TDM \left[\frac{mSv}{h} \right]$	T	F _c	$W \left[\frac{mAmin}{semana} \right]$	$Dosis \left[\frac{mSv}{semana} \right]$	$Dosis \left[\frac{mSv}{año} \right]$
A	1,1	1	2,4	640	$2,51 \times 10^{-4}$	$1,26 \times 10^{-3}$
B	1,6	0,2	2,4	640	$7,58 \times 10^{-5}$	$3,79 \times 10^{-3}$

Nota: Dejar especificado en el informe lo siguiente:

- El objetivo de la evaluación y las condiciones reales de trabajo.
- Documento utilizado de referencia para la determinación del factor de ocupación [T].
- Características de la cámara de ionización utilizada y gráfica de rendimiento si la tiene.
- Tipo de fantoma utilizado.

ANEXO D.
CONSTRUCCIÓN SIMULADOR TEJIDO MAMARIO CON GANTES DE LATEX.

	
Llenar con agua un guante de Látex talla M o L.	Cerrar el guante con doble nudo por la parte del llenado.
	
Anudar los dedos del guante lo más cercano a su base retirando el agua de los dedos.	
	
Verificar que no haya filtración de agua.	Introducir el guante dentro de otro similar y anudar en los mismos puntos que el anterior.