Instituto de
Salud Pública
Ministerio de Salud

Gobierno de Chile

INFORME TÉCNICO

INTERCOMPARACIÓN DE DOSÍMETROS PERSONALES

SERVICIO DE DOSIMETRÍA PERSONAL EXTERNA

LABORATORIO DE RADIACTIVIDAD Y TERMOLUMINISCENCIA, PUC.

2021

Av. Marathon 1.000, Ñuñoa, Santiago
Casilla 48, Correo 21 - Código Postal 7780050
Mesa Central: (56 2) 2575 51 01
Informaciones: (56 2) 2575 52 01
www.ispch.cl

RESULTADOS INTERCOMPARACIÓN 2021	
Objetivo:	**Ejercicio de Intercomparación**
Técnica Dosimétrica:	**TLD - $H_p(10)$**
Servicio de Dosimetría Personal Externa (SDPE):	**LAB. RADIACTIVIDAD Y TERMOLUMINISCENCIA, PUC.**

1. INTRODUCCIÓN.

De acuerdo a las atribuciones que el D.S. N°3, del año 1985, del MINSAL, le otorga al Instituto de Salud Pública de Chile, se desarrolla la evaluación correspondiente al proceso del PEC-DP, mediante un ejercicio de intercomparación para evaluar el grado de calibración del sistema dosimétrico individual externo en condiciones de $H_p(10)$ para haces de rayos X y ^{137}Cs mono energéticos.

La intercomparación es organizada por la Sección Radiaciones Ionizantes y No Ionizantes, del Departamento Salud Ocupacional, del Instituto de Salud Pública de Chile en coordinación con el Laboratorio de Metrología de Radiaciones Ionizantes de la Comisión Chilena de Energía Nuclear (LMRI-Chile).

2. MATERIALES Y MÉTODOS.

La magnitud operacional evaluada en la intercomparación fue la dosis equivalente individual $H_p(10)$. Los dosímetros para su irradiación fueron ubicados en un maniquí de 30x30x30 cm.

Para la realización de la actividad, se irradiaron un total de 10 dosímetros en las siguientes condiciones:

Energía	Cualidad	HVLs (mm)	
		Al	Cu
Rayos X	105 keV	2,0	0,2
^{137}Cs	662 keV	--	--

Debe tenerse presente que, para efectos de cálculo de cumplimiento, no se consideran los 2 dosímetros blancos.

A continuación, se describen las condiciones de estandarización a las cuales se sometieron los dosímetros:

Exposición aire kerma	0,6 a 7,99 mGy.
Geometría de irradiación	Circular
Distancia entre fuente y superficie (SSD)	100 cm.
Condiciones ambientales	900 a 1050 mbar. 20 a 24 °C
Condiciones de irradiación	Fantoma OIEA Tejido Equivalente

La trazabilidad del LMRI- Chile es comprobada mediante el Sistema Nacional de Referencia NPL 303/227 y Network de SSDLs del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), a través de su participación en las rondas de intercomparaciones organizadas por el mismo organismo.

3. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.

El criterio de aceptación aplicado a los resultados es el propuesto por la ISO 14146/2002: Protección Radiológica - Criterios y límites de desempeño para la evaluación periódica de laboratorio de servicio de dosimetría personal para radiación por rayos X y gamma.

Con los resultados informados por los servicios de dosimetría personal externa (en adelante SDPE) participantes, se calculará el valor de la respuesta, *R*, de la siguiente forma:

$$R = \frac{Hm}{Hr}$$

Donde:
Hm: valor entregado por el SDPE participante.
Hr: valor de dosis de referencia irradiado en el LMRI.

Para el análisis de los resultados se tuvo en cuenta el criterio de evaluación establecido en el documento *"Requisitos Administrativo y Técnico para los Servicios de Dosimetría Personal"*, en el que se considera que un sistema dosimétrico tiene un desempeño adecuado cuando evaluando un mínimo de 10 dosímetros, el 90% de ellos se encuentra dentro de los siguientes límites.

$$\frac{1}{F}\left(1 - \frac{2Ho}{Ho + Hr}\right) \leq R \leq F\left(1 + \frac{Ho}{2Ho + Hr}\right)$$

Donde:
F: Valor igual a 1,5 (en la región próxima al límite de dosis correspondiente, se considera aceptable este factor en cualquier dirección, con un nivel de confianza del 95%.
Ho: límite inferior del rango de dosis para que el sistema ha sido aprobado.
Hr: Valor de referencia, dado por el LMRI-Chile.

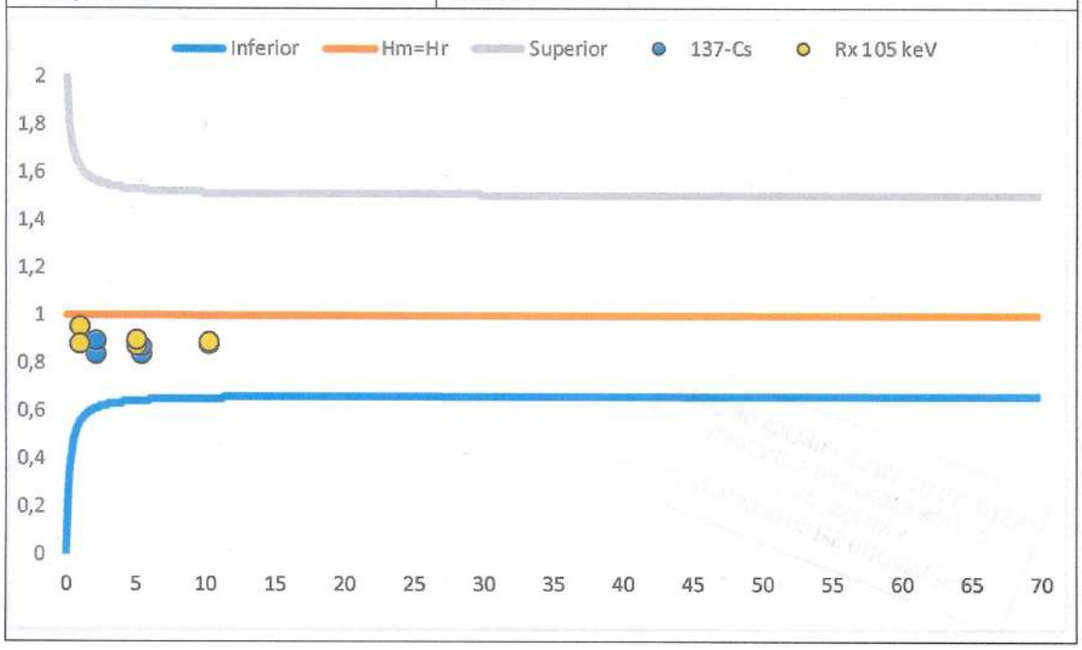
4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

Resultados SDPE: Lab. Radiactividad y Termoluminiscencia, PUC
Técnica Dosimétrica: TLD
Dosis equivalente personal: $H_p(10)$

ID Dosímetro	Cualidad (tipo haz)		Referencia (Hr)	Respuesta (Hm)	$R = \frac{Hm}{Hr}$	Condición
			$H_p(10)$ (mSv)			
3809	rayos X	RX 105 keV	1.02	0.97	0.95	Cumple
3814			1.02	0.90	0.88	Cumple
3810			5.12	4.46	0.87	Cumple
3816			5.12	4.59	0.90	Cumple
3813			10.25	9.02	0.88	Cumple
3819			10.25	9.09	0.89	Cumple
3821	gamma	^{137}Cs 662 keV	2.21	1.84	0.83	Cumple
3824			2.21	1.96	0.89	Cumple
3812			5.53	4.61	0.83	Cumple
3823			5.53	4.78	0.86	Cumple

R: Valor de respuesta.
Hr: Valor de referencia, dado por el LMRI-Chile.
Hm: Respuesta dada por el servicio de dosimetría.

Tabla Resumen	
Datos dentro del rango	**10 de 10**
Porcentaje cumplimiento	**100%**
RX-105 keV	**100%**
^{137}Cs, 662 keV	**100%**



Analizando los resultados se observa lo siguiente:

- Los resultados referidos a rayos X (105 keV), se obtuvo un 100%, donde los 6 dosímetros obtuvieron la condición de aceptable.
- Los resultados referidos a ^{137}Cs, (662 keV), se obtuvo un 100%, donde los 4 dosímetros obtuvieron la condición de aceptable.
- Que, de los 10 dosímetros irradiados, todos presentaron valores dentro del rango aceptable.
- El sistema dosimétrico evaluado y en relación al gráfico de la curva trompeta de la tabla resumen, todos los dosímetros (identificados en color verde en tabla de resultados), las dosis se encuentran en el rango de la subestimación, (ver tabla resumen, grafico curva trompeta), que no es lo recomendado según los criterios de protección radiológica.

5. CONCLUSIÓN.

De acuerdo al análisis realizado de los resultados obtenidos, en el proceso de evaluación, efectuada en el presente año 2021, mediante el ejercicio de Intercomparación para evaluar el grado de calibración de los sistema dosimétricos vigentes en condiciones de $H_p(10)$ para haces de rayos X y ^{137}Cs, mono energéticos, se concluye que el ***DESEMPEÑO ES ADECUADO, OBTENIENDO UN 100% DE ACEPTACIÓN*** del sistema dosimétrico evaluado del SDPE LAB. RADIACTIVIDAD Y TERMOLUMINISCENCIA, PUC.

6. RECOMENDACIÓN.

En relación a que los resultados muestran una tendencia a dosis en el rango de la subestimación, y en función de la mejora continua, se recomienda realizar el análisis de la situación del sistema dosimétrico y adoptar las medidas para su solución.

La importancia de que el sistema dosimétrico del SDPE se encuentre en el rango de la sobreprotección, es principalmente preventivo, por lo que se espera, que las dosis se encuentren por sobre el rango $R \geq 1$ (curva trompeta) y que, además, es lo recomendado según los criterios de protección radiológica.

INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE
SECCIÓN RADIACIONES IONIZANTES
Y NO IONIZANTES
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL

ING. CRISTÓBAL GUERRERO LARA
Encargado Programa PEC-DP

24 de noviembre del 2021