

Exp. I-3663



INSTITUTO PERUANO DE ENERGIA NUCLEAR

Resolución de Presidencia

N° 132-11-IPEN/PRES

Lima, 9 de ^{JUNIO} Junio de 2011

VISTO: El Memorandum N° 214-11-OTAN, de fecha 01 de Junio de 2011, del Director de la Oficina Técnica de la Autoridad nacional, OTAN, sobre aprobación de Norma Técnica.

CONSIDERANDO:

Que, mediante Informe Técnico N° 005-2011-OTAN, el Director de la OTAN, sustenta la necesidad de aprobar la Norma Técnica sobre los requisitos necesarios para los servicios de dosimetría personal de radiación externa, servicios que deben mantener exactitud y precisión de la dosis, con desempeño confiable, que, garantice a los usuarios el buen servicio, así como las facilidades para reconocer incidentes y/o accidentes dentro del periodo adecuado para hacer de conocimiento de la OTAN, siendo importante contar con un programa de garantía de calidad del servicio, Norma en la que se han tenido en cuenta las recomendaciones internacionales, así como las normas ISO mencionadas en el Anexo II de la Norma Técnica en cuestión;

Que, el Instituto Peruano de Energia Nuclear en su calidad de Autoridad Nacional en el ámbito nuclear, tiene como función aprobar la Norma Técnica específica y Directiva adicionales que estime necesarias para facilitar la aplicación del Reglamento de la Ley N°28028, aprobado por Decreto Supremo N° 039-2008-EM, en concordancia con lo establecido en el Decreto Ley N°21875, Ley Orgánica del IPEN; en la Ley N°28028 y Ley de Regulación del Uso de Fuentes de Radiación Ionizante;

De conformidad con el Artículo 3° de la Ley N° 28028, con la Tercera de las Disposiciones Complementarias de su Reglamento, aprobado por Decreto Supremo N° 039-2008-EM y el inciso c del Artículo 10° del Reglamento de Organización y Funciones del IPEN, aprobado por Decreto Supremo N°062-2005-EM;

Con el visto del Director de la Oficina Técnica de la Autoridad Nacional y de la Directora de la Oficina de Asesoría Jurídica;

SE RESUELVE:

Artículo Primero.- Aprobar la Norma Técnica N° PR.002.2011 "Requisitos Técnicos y Administrativos para los Servicios de Dosimetría Personal de Radiación Externa", la que consta de siete (7) numerales, dos (2) Anexos y Referencias Bibliográficas, que en nueve (9) páginas debidamente rubricadas integran la presente Resolución.



Artículo Segundo.- La Norma Técnica que se aprueba con la presente Resolución, será publicada en la página web de la Institución: <http://www.ipen.gob.pe> y en Portal del Estado Peruano: <http://www.peru.gob.pe>

REGISTRESE, COMUNIQUESE Y PUBLIQUESE



A handwritten signature in black ink, appearing to read "Carlos Barreda Tamayo".

CARLOS BARREDA TAMAYO
Presidente
Instituto Peruano de Energía Nuclear

OFICINA TÉCNICA DE LA AUTORIDAD NACIONAL	REQUISITOS TECNICOS Y ADMINISTRATIVOS PARA LOS SERVICIOS DE DOSIMETRIA PERSONAL DE RADIACION EXTERNA.	Norma de Seguridad Radiológica. PR.002.2011 Página 1/9
------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------

INTRODUCCION

La provisión de la dosimetría personal de radiaciones a trabajadores ocupacionalmente expuestos debe ser realizada por un servicio autorizado por la Oficina Técnica de la Autoridad Nacional del IPEN, de acuerdo con lo establecido en la reglamentación vigente, para lo cual debe cumplir con requisitos técnicos y administrativos que garanticen lecturas exactas, precisas y confiables de dosis, dentro de márgenes apropiados.

1. OBJETIVO

101. Especificar los requisitos administrativos y técnicos que deben cumplir los prestadores servicios de dosimetría externa de radiaciones, con fines de autorización por parte de la Oficina Técnica de la Autoridad Nacional.

2. ALCANCE

201. La norma es aplicable a toda persona natural o jurídica que preste servicios de dosimetría personal de radiación externa a nivel nacional.

3. DEFINICIONES

a. **Calibración.** La determinación cuantitativa, bajo un conjunto controlado de condiciones estándares de prueba, de la lectura dada por un dosímetro como una función del valor de la cantidad a ser medida

b. **C.E.I.** Comisión Electrotécnica Internacional <http://www.iec.ch/>

c. **Dosimetría.** Medición de la dosis mediante un dosímetro

d. **Dosimetría externa.** Medición de la dosis producida por la radiación externa.

e. **Dosímetro.** Dispositivo detector para evaluar la dosis absorbida o el equivalente de dosis personal de la radiación ionizante recibida por una persona. El dosímetro consiste de los elementos sensibles a la radiación y su portadosímetro.

f. **Dosis.** Medida de la radiación que recibe o absorbe un medio.

g. **Dosis efectiva.** Suma de las dosis equivalentes en tejido, multiplicada cada una

por el factor de ponderación apropiado para el tejido correspondiente:

$$E = \sum_T w_T H_T$$

donde H_T es la dosis equivalente en el tejido T y w_T es el factor de ponderación para el tejido T .

h. **Dosis equivalente.** Dosis absorbida en un órgano o tejido multiplicada por el correspondiente factor de ponderación de la radiación w_R .

$$H_{T,R} = w_R D_{T,R}$$

donde $D_{T,R}$ es la dosis absorbida media en el órgano o tejido T y w_R es el factor de ponderación de la radiación R . La unidad de dosis equivalente es el sievert (Sv)

i. **Dosis absorbida.** Magnitud fundamental, definida por la expresión

$$D = \frac{d\varepsilon}{dm}$$

en la que D es la dosis absorbida, $d\varepsilon$ es la energía media impartida por la radiación ionizante a la materia en un elemento de volumen y dm es la masa de materia existente en ese elemento de volumen. La unidad de dosis absorbida es el joule por kilogramo (J/kg) y su nombre especial es el gray (Gy).

j. **Equivalente de dosis individual, $H_p(d)$.** Es la dosis equivalente en tejido blando, a una profundidad apropiada d , a partir de un punto especificado sobre el cuerpo humano y está medido en sieverts. El $H_p(0,07)$, equivalente de dosis en piel, es la dosis equivalente a 0,07 mm de profundidad en el cuerpo desde el punto de aplicación del dosímetro personal. El $H_p(10)$, equivalente de dosis en profundidad, es la dosis equivalente a 10 mm de profundidad en el cuerpo desde el punto de aplicación del dosímetro personal.

k. **Incertidumbre.** Imprecisión en la determinación de las dosis, asociada a los parámetros de influencia.

l. **O.I.N. (ISO)** Organización Internacional de Normalización. <http://www.iso.org/>

m. **LSCD.** Laboratorio Secundario de Calibraciones Dosimétricas

<p style="text-align: center;">OFICINA TÉCNICA DE LA AUTORIDAD NACIONAL</p>	<p style="text-align: center;">REQUISITOS TECNICOS Y ADMINISTRATIVOS PARA LOS SERVICIOS DE DOSIMETRIA PERSONAL DE RADIACION EXTERNA.</p>	<p style="text-align: center;">Norma de Seguridad Radiológica. PR.002.2011 Página 2/9</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------

n. **OTAN.** Oficina Técnica de la Autoridad Nacional.

o. **Portadosímetro.** Envoltura del dosímetro, incluidos los filtros.

p. **Prestador del servicio.** Persona jurídica o natural que provee el servicio de dosimetría personal.

q. **Pruebas tipo.** Pruebas realizadas a un sistema dosimétrico, que involucra las características de funcionamiento del sistema como un todo para un conjunto determinado de condiciones de irradiación y almacenamiento, que incluyen la variación de respuesta del dosímetro con la energía y dirección de incidencia del haz de radiación, la linealidad de respuesta, rango de dosis que mide, capacidad de respuesta apropiada en un rango razonable de temperatura y humedad, en altas tasas de dosis y campos pulsados, en campos magnéticos y eléctricos, y ante vibración y choque mecánico.

r. **Prueba de desempeño.** Pruebas desarrolladas para demostrar que se cumplen y mantienen las especificaciones esenciales de desempeño del sistema.

s. **Nivel de registro *H0*.** Nivel de dosis especificado por la OTAN a partir del cual los valores de dosis recibidos por los trabajadores deben ser ingresados en sus registros individuales.

t. **Reporte de dosis.** Información periódica sobre la dosis recibida por el trabajador ocupacionalmente expuesto.

u. **TUPA.** Texto Único de Procedimientos Administrativos.

4. REQUISITOS GENERALES

401. El servicio de dosimetría personal de radiación externa debe poseer una autorización emitida por la OTAN, en cumplimiento con las disposiciones de la Ley 28028 – Ley de Regulación del Uso de Fuentes de Radiación Ionizante, el Reglamento de la Ley 28028 (D.S. No. 039-2008-EM) y el Reglamento de Seguridad Radiológica (D.S. No. 009-97-EM).
www.ipen.gob.pe

402. Los laboratorios de dosimetría de los prestadores del servicio dosimétrico deben encontrarse situados en el Perú.

403. La autorización del servicio debe ser gestionada mediante solicitud escrita dirigida a la OTAN y firmada por el titular de la entidad solicitante, indicando la razón social y dirección del servicio de dosimetría, teléfono, número de fax, dirección de correo electrónico y persona de contacto, y adjuntando los requisitos detallados en el Anexo I.

404. La autorización del servicio se concederá luego de haberse dictaminado favorablemente el expediente, y bajo condiciones y limitaciones específicas, en base a la información suministrada y a las verificaciones que correspondan.

405. El prestador del servicio de dosimetría debe informar por anticipado a la OTAN de cualquier cambio en el personal del servicio, localización del servicio, especificaciones del dosímetro, especificación del equipo de procesamiento, métodos de evaluación, sistema controlado por computadora para emisión y retorno de dosímetros, o cambio de razón social del servicio.

Si a juicio de la OTAN estos cambios puedan afectar adversamente al servicio, el titular de la autorización debe demostrar que sigue cumpliendo los requisitos de la presente norma.

406. La revalidación de la autorización debe efectuarse mediante la presentación de una declaración jurada de no variación de las características del servicio y de haber cumplido con las condiciones y límites de la autorización, así como adjuntando el comprobante de pago por derecho de revalidación según lo establecido en el TUPA vigente.

407. En caso de ampliarse el tipo y/o energía de radiación a medir, se requerirá una autorización de modificación, debiendo cumplir para ellos los requisitos aplicables de la presente norma.

OFICINA TÉCNICA DE LA AUTORIDAD NACIONAL	REQUISITOS TECNICOS Y ADMINISTRATIVOS PARA LOS SERVICIOS DE DOSIMETRIA PERSONAL DE RADIACION EXTERNA.	Norma de Seguridad Radiológica. PR.002.2011 Página 3/9
------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------

5. REQUISITOS TÉCNICOS.

5.1 Del sistema dosimétrico

501. El sistema dosimétrico deberá de proporcionar la siguiente información:

- Para fotones, el equivalente de dosis individual $H_p(10)$
- Para betas y fotones de baja energía, el equivalente de dosis individual $H_p(0,07)$ y $H_p(10)$
- Para extremidades, el equivalente de dosis individual $H_p(0,07)$ para betas y fotones
- Para neutrones y/o fotones, el equivalente de dosis individual $H_p(10)$.

502. El intervalo de incertidumbre de las dosis medidas por el servicio de dosimetría, $H_p(0,07)$ y $H_p(10)$, no deben diferir más de -33% a +50%, a un nivel de confianza de 95%, cuando las dosis se encuentren en el orden de los límites anuales reglamentarios. En caso de neutrones, se considerará un máximo de 50% en ambas direcciones.

503. La incertidumbre aceptable para las dosis que estén en el orden del nivel de registro, H_0 , es $\pm 100\%$.

505. Los niveles de registro de dosis será:

Cantidad	Mensual
$H_p(10)$ – fotones	0,1
$H_p(10)$ – neutrones	0,2
$H_p(0,07)$	2
Extremidades	2
Cristalino	0,6

Para periodos diferentes al mensual, la OTAN definirá específicamente el valor de registro.

504 Las dosis inferiores al nivel de registro se registrarán como cero en el cómputo anual de dosis.

505. El rango mínimo de medición del sistema dosimétrico para medir el equivalente de dosis individual deberá ser:

Tipo de Radiación	Rango
Fotones	0,1 – 50 mSv 0,05 – 5 Gy
Betas / fotones de baja energía	2 – 250 mSv
Neutrones / fotones	0,2 – 50 mSv

506. Los dosímetros que se van a utilizar en el servicio deben superar las pruebas tipo, debiendo estar certificados mediante documento emitido por el fabricante.

507. Las pruebas iniciales para la autorización o cuando se realice una modificación del sistema dosimétrico, debe realizar los siguientes ensayos:

- Linealidad
- Dependencia energética - direccional
- Reproducibilidad
- Estabilidad de la señal latente
- Dosis residual
- Umbral de detección
- Homogeneidad
- Prueba de desempeño del sistema

Estas pruebas se realizarán de acuerdo a las Normas IEC o ISO que sean aplicables según el tipo de dosímetro y radiación. Anexo II

508. Las pruebas de desempeño se realizarán según las Normas ANSI vigente.

509. Las pruebas de desempeño deben ser realizadas y certificadas por un LSCD integrante de la Red de Laboratorios Secundarios de Calibración Dosimétrica del OIEA/OMS o estar acreditado por el Programa Nacional de Acreditación Voluntaria de Laboratorios del NIST (National Institute of Standards and Technology). El certificado emitido deberá estar vigente al momento de su presentación o verificación.

510. Los dosímetros deben tener una marca identificable que relacione únicamente al individuo a quien le es suministrado así como al período de evaluación, y disponer del código de identificación para su lectura automática.

511. Los portadosímetros deben poseer estanqueidad, tener sistemas de cierre y sellado para evitar manipulación por personal

<p>OFICINA TÉCNICA DE LA AUTORIDAD NACIONAL</p>	<p>REQUISITOS TECNICOS Y ADMINISTRATIVOS PARA LOS SERVICIOS DE DOSIMETRIA PERSONAL DE RADIACION EXTERNA.</p>	<p>Norma de Seguridad Radiológica. PR.002.2011 Página 4/9</p>
---------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------

no autorizado y disponer de medios de identificación para su asignación correcta.

512. Los dosímetros deben contar con sujetadores que permitan al usuario su portabilidad segura, sin que cause molestias o estorbo durante el trabajo.

513. El servicio de dosimetría debe llevar a cabo pruebas de desempeño rutinarias, cada doce (12) meses, a través de un LSCD designado por la OTAN, las mismas que deberán ser aprobadas y documentadas en certificados debidamente firmados por el LSCD.

5.2 De infraestructura

514. El servicio de dosimetría debe contar, como mínimo, con ambientes para el almacenamiento y preparación de los dosímetros, lectura de los dosímetros y archivo de las dosis, los cuales deben tener dimensiones concordantes con el tipo de dosimetría que se provea y con la cantidad de usuarios del servicio.

515. El servicio de dosimetría debe contar con equipamiento, material y sistemas para el tratamiento, identificación y lectura de los dosímetros, el manejo de datos necesarios para evaluar las dosis, algoritmo del sistema dosimétrico, el registro y reporte, debiendo asegurar su disposición permanente para cumplir con los requerimientos establecidos en la presente norma. El equipamiento debe estar operativo y calibrado según sea aplicable.

516. La sala de lectura y de almacenamiento de los dosímetros deben tener condiciones ambientales que garanticen que el sistema de lectura y los dosímetros no se afecten en su respuesta, debiendo tomar en consideración las recomendaciones del fabricante.

517. La sala de lectura y de almacenamiento de dosímetros deben ubicarse en áreas de fondo de radiación no significativo, debiendo vigilarse que esta condición se mantenga a lo largo del tiempo.

5.3 Del personal

518. El servicio de dosimetría debe contar, como mínimo, con el siguiente personal:

- a) Un profesional con calificación y experiencia no menor a un (01) año en el tipo de dosimetría a desarrollar, el cual será el responsable técnico del servicio.
- b) Personal técnico capacitado en dosimetría personal y entrenada, como mínimo, seis (06) meses, en el tipo de dosimetría a autorizarse.

519. La cantidad de personal del servicio deberá ser consistente con la cantidad de usuarios del servicio para cumplir con las exigencias de la presente norma.

520. La calificación en dosimetría personal debe ser adquirida mediante asistencia a cursos específicos desarrollados por entidades nacionales o internacionales reconocidas, o por servicios autorizados o acreditados de dosimetría personal.

521. La experiencia en dosimetría personal será la adquirida en un laboratorio de dosimetría acreditado o autorizado, nacional o extranjero, en el tipo de dosimetría personal a autorizarse.

522. El personal del servicio de dosimetría debe mantenerse capacitado en dosimetría, en consonancia con las funciones asignadas, mediante re-entrenamiento o asistencia a cursos de actualización desarrollados, como mínimo cada dos años.

5.4 Del programa de Garantía de Calidad

523. El servicio de dosimetría debe aplicar un programa de garantía de calidad para asegurar que los resultados dosimétricos sean exactos, repetibles, verificables, y apropiadamente registrados, que contemple como mínimo lo siguiente:

- a) Política de gestión
- b) Descripción del programa de garantía de calidad
- c) Revisiones
- d) Organización y autoridad
- e) Calificaciones de personal
- f) Adquisiciones
- g) Control del trabajo
- h) Control de cambios
- i) Control de documentos
- j) Calibración y mantenimiento
- k) Verificación
- l) No conformidades
- m) Acciones correctivas

<p>OFICINA TÉCNICA DE LA AUTORIDAD NACIONAL</p>	<p>REQUISITOS TECNICOS Y ADMINISTRATIVOS PARA LOS SERVICIOS DE DOSIMETRIA PERSONAL DE RADIACION EXTERNA.</p>	<p>Norma de Seguridad Radiológica. PR.002.2011 Página 5/9</p>
---------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------

- n) Registros
- o) Auditorías independientes

6. REQUERIMIENTOS DE GESTIÓN

601. Los dosímetros se suministrarán a los contratantes del servicio al menos dos (02) días antes del inicio de su período de uso.

602. El servicio de dosimetría debe contar con una cantidad de dosímetros concordante con la magnitud prevista del servicio, considerando que cada usuario deberá disponer de dos (02) dosímetros para uso en meses alternos y, además, debe disponer de dosímetros para control del proceso, determinación del fondo en lugares no expuestos a radiaciones, control de dosis en tránsito y dosímetros de reserva para asignación inmediata en casos de incidencias o solicitudes adicionales o pruebas adicionales.

603. Las mediciones de $H_p(10)$ serán reportadas como dosis efectiva; las mediciones de $H_p(0,07)$ serán reportadas como dosis equivalente a piel.

Las mediciones de dosis específicas en las extremidades o cristalino del ojo serán reportadas como dosis equivalente a esos tejidos.

604. El reporte de dosis debe ser remitido a cada usuario en un plazo no mayor a 15 días, y contendrá, como mínimo, la siguiente información:

- a) Nombre y sexo del trabajador expuesto que utiliza dosímetro, así como el código de identificación asignado
- b) Nombre de la entidad y código de usuario asignado
- c) Número del dosímetro y periodo en el cual fue usado
- d) Tipo de dosímetro utilizado
- e) Zona corporal a la que pertenece la dosis registrada
- f) Tipo de radiación
- g) Dosis efectiva y equivalente, así como la dosis efectiva total del período, en mSv.
- h) Dosis efectiva en el año en curso, en mSv
- i) Nombre y firma, escrita o electrónica, de la persona responsable del servicio de dosimetría.

605. El proveedor de servicio debe demostrar mediante evidencia física que el reporte de

dosis fue entregado dentro del plazo previsto a cada usuario.

606. En caso de presentarse dosis efectivas mayores a 5 mSv o dosis equivalente mayores a 50 mSv, el servicio dosimétrico debe remitir a la OTAN un reporte adicional al rutinario sobre estos casos.

607. En caso de presentarse dosis efectivas mayores a 50 mSv o dosis equivalentes mayores a 500 mSv en un solo período, el servicio de dosimetría debe reportarlas a la OTAN en un plazo no mayor de 48 horas desde su hallazgo, por la vía más rápida posible.

608. En el caso de eventos accidentales donde se requiera una lectura urgente de dosímetros, esta deberá ser efectuada en un plazo no mayor a 24 horas desde su entrega al servicio de dosimetría.

609. El servicio de dosimetría debe mantener un archivo de entidades y personas usuarias del servicio, así como registros de las pruebas, calibraciones y otros que evidencien el cumplimiento satisfactorio de las actividades autorizadas y la aceptabilidad del servicio.

610. Los reportes de dosis normales deben estar debidamente archivados y mantenerse por un periodo no menor de 5 años, excepto los reportes de dosis con valores mayores a 50 mSv que deben mantenerse por un periodo no menor de 10 años.

611. Los dosímetros con dosis mayores a 50 mSv y que pueden ser re-leídos, se conservarán durante un año.

612. El servicio de dosimetría debe remitir mensualmente a la OTAN, las listas de envío de dosímetros y los reportes de dosis mensual y anual del personal sometido a dosimetría.

613. Los reportes de dosis que se requieren remitir a la OTAN deben ser preferiblemente enviados por medios ópticos o electrónicos, de acuerdo con el formato y software informático indicado por la OTAN.

614. Los ajustes o asignaciones de dosis a personas que se determinó no haber recibido

<p>OFICINA TÉCNICA DE LA AUTORIDAD NACIONAL</p>	<p>REQUISITOS TECNICOS Y ADMINISTRATIVOS PARA LOS SERVICIOS DE DOSIMETRIA PERSONAL DE RADIACION EXTERNA.</p>	<p>Norma de Seguridad Radiológica. PR.002.2011 Página 6/9</p>
---------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------

las dosis reportadas por la dosimetría, se harán después que esta haya sido aprobada y comunicada por la OTAN.

615. Los nuevos dosímetros o equipos de lectura que se adquieran para incrementar el servicio, deberán someterse a las pruebas de desempeño iniciales y rutinarias establecidas en la presente norma, antes de incorporarlas a su uso rutinario.

616. El servicio de dosimetría debe preparar y suministrar guías sobre el uso correcto del dosímetro a los usuarios del servicio.

7. DISPOSICIONES FINALES

701. El prestador del servicio deberá comunicar a la OTAN el cese de sus operaciones, con una anticipación no menor a

seis (06) meses, debiendo en ese lapso continuar prestando el servicio.

702. La OTAN fiscalizara el cumplimiento de la presente norma y de las condiciones del servicio aprobadas y en cumplimiento con las disposiciones establecidas en el Reglamento de la Ley 28028.

703. Para casos no contemplados en la presente norma, serán resueltos por la OTAN, previo pedido de la parte interesada.

704. Los servicios de dosimetría que a la fecha de aprobación de la presente norma cuentan con una autorización de la OTAN, dispondrán de un plazo de un (01) año para adaptar sus servicios a las disposiciones de la presente norma.

OFICINA TÉCNICA DE LA AUTORIDAD NACIONAL	REQUISITOS TECNICOS Y ADMINISTRATIVOS PARA LOS SERVICIOS DE DOSIMETRIA PERSONAL DE RADIACION EXTERNA.	Norma de Seguridad Radiológica. PR.002.2011 Página 7/9
---------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------

ANEXO I

INFORMACION DEL SERVICIO DE DOSIMETRIA

- a) Nombre y dirección del servicio, indicando tipo de servicio a autorizar.
- b) Descripción de las instalaciones administrativas y laboratorio disponibles para el almacenamiento, despacho, recepción, manipulación y procesamiento de dosímetros, así como para la lectura y evaluación de dosis y para el reporte. Incluir detalles sobre el control de parámetros en los ambientes, especificar el material de construcción y características del contorno del laboratorio.
Incluir un diagrama del servicio (tamaño de papel A5).
- c) Nombre y calificación del personal, así como su experiencia en dosimetría y las funciones que realizará (Adjuntar curriculum vitae no documentado).
- d) Programa de entrenamiento de personal y su re-entrenamiento.
- e) Programa de Garantía de Calidad a aplicarse al servicio de dosimetría.
- f) Descripción detallada del sistema dosimétrico que incluya:
 - (i) Diseño, tipo y modelo de dosímetros incluyendo el portadosímetro, insertos, filtros y absorbedores (incluir geometría, materiales, densidades superficiales, etc.), indicando la cantidad de dosímetros a autorizar.
 - (ii) Medio de identificación del dosímetro, y para relacionar la dosis evaluada al portador del mismo y al período de lectura
 - (iii) Radiación a medirse y rangos de dosis a ser cubiertos por el dosímetro
 - (iv) Características de la respuesta de dosis del dosímetro para cada tipo de radiación a ser medida, incluyendo umbrales de detección para cada tipo de radiación
 - (v) Respuesta del dosímetro a otros tipos de radiación (incluyendo radiación no ionizante) diferentes a aquellos a medirse
 - (vi) Dependencia de la tasa de dosis, para cada tipo de radiación a medirse
 - (vii) dependencia energética para cada tipo de radiación a medirse
 - (viii) Rango de energía (mínima y máxima) para cada tipo de radiación a medirse
 - (x) Susceptibilidad a influencias ambientales tales como la temperatura, humedad, luz, choque, campos electromagnéticos, etc.
 - (xi) Estabilidad de la señal latente
 - (xii) Método para detectar cualquier contaminación radiactiva presente en el dosímetro
 - (xiii) Versatilidad del dosímetro para distinguir la contaminación superficial del portadosímetro de la radiación externa
 - (xiv) Exactitud global de las mediciones de dosis con el dosímetro propuesto
 - (xv) El equipo de lectura y procesamiento del dosímetro
 - (xvi) La evaluación de la dosis para el período de monitoreo correspondiente, incluyendo el algoritmo empleado
- g) Disposiciones para asegurar la continuidad del servicio ante fallas de equipos o falta de medios.
- h) Procedimiento para preservar y retener los registros de mediciones y evaluaciones, así como para investigar y re-calcular o re-evaluar las dosis de cualquier resultado dosimétrico anormal.
- i) Detalle de la guía provista a los usuarios para el uso adecuado del dosímetro (almacenamiento, manipulación, etc.)
- j) Procedimiento de preparación, medición, lectura, evaluación y reporte de dosis. Adjuntar un modelo de reporte de dosis.
- k) Disposiciones para reportar dosis a usuarios y OTAN en caso de accidente. Incluir un modelo de reporte de dosis.
- l) Copia del documento que certifica las pruebas tipo para el lote de dosímetros a autorizarse en el servicio, emitido por el fabricante u organización autorizada para pruebas tipo.
- m) Copia del certificado de la prueba de desempeño aprobada, realizado por un LSCD designado por la OTAN.
- n) Programa y procedimiento para realizar las pruebas periódicas de desempeño y para las correcciones a aplicarse.
- o) Procedimiento de control de dosímetros no irradiados y del sistema de archivo de reportes de dosis.
- p) Comprobante de derechos de pago conforme lo establecido en el TUPA.

OFICINA TÉCNICA DE LA AUTORIDAD NACIONAL	REQUISITOS TECNICOS Y ADMINISTRATIVOS PARA LOS SERVICIOS DE DOSIMETRIA PERSONAL DE RADIACION EXTERNA.	Norma de Seguridad Radiológica. PR.002.2011 Página 8/9
------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------

ANEXO II

NORMAS APLICABLES AL SISTEMA DOSIMETRICO

Sistema	Norma
Dosimetría de Película	ISO 1757
Dosimetría termoluminiscente, fotones y dosimetría beta	IEC 61066
Dosimetría termoluminiscente, medición de dosis en extremidades y ojos	ISO 12794
Dosímetros pasivos de neutrones	ISO 21909

OFICINA TÉCNICA DE LA AUTORIDAD NACIONAL	REQUISITOS TECNICOS Y ADMINISTRATIVOS PARA LOS SERVICIOS DE DOSIMETRIA PERSONAL DE RADIACION EXTERNA.	Norma de Seguridad Radiológica. PR.002.2011 Página 9/9
---------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Ley 28028 Ley de Regulación del Uso de Fuentes de Radiación Ionizante. Lima (2003).
- [2] DECRETO SUPREMO No. 039-2008-EM. Reglamento de la Ley No. 28028.
- [3] DECRETO SUPREMO No. 009-97-EM. Reglamento de Seguridad Radiológica. Lima (1997)
- [4] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA - OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO. Evaluación de la Exposición Ocupacional Debida a Fuentes Externas de Radiación. Guía de Seguridad RS-G-1.3. Viena (2004)
- [5] AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE, INC. - HEALTH PHYSICS SOCIETY. Personnel Dosimetry Performance – Criteria for Testing. ANSI/HPS N13.11-2009. USA (2009)
- [6] AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE, INC. - HEALTH PHYSICS SOCIETY. Personnel Dosimetry Performance – Criteria for Testing. ANSI/HPS N13.32-2008. USA (2008)
- [7] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION. General Principles for the Radiation Protection of Workers. Publication 75. 1997.
- [8] ISO 1757 Personal photographic dosimeters, Geneva. International Organization for Standardization.
- [9] ISO 12794 Individual thermoluminescence dosimeters for extremities and eyes, Geneva. International Organization for Standardization.
- [10] ISO 21909 Passive personal neutron dosimeters – Performance and test requirements. Geneva, International Organization for Standardization.
- [11] IEC 61066 Thermoluminescence dosimetry systems for personal and environmental monitoring, Geneva. International Organization for Standardization.