

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Un método para la gestión integral del riesgo por exposición a radiaciones ionizantes, vinculado a una plataforma digital, que comprende las etapas de:
 - a) recolección y vinculación de datos con el uso de un computador, obtenidos de respuestas a preguntas cualitativas dicotómicas de los trabajadores expuestos a radiaciones mediante formularios ya diseñados (resultado de investigación cualitativa previa con trabajadores expuestos a radiaciones
 - 10 ionizantes, utilizando entrevistas a profundidad e historias de vida, categorizados en fuente, medio, trabajador);
 - b) incorporar al sistema de información resultados de laboratorio;
 - c) incorporar al sistema los resultados de dosimetría del trabajador, resultado dosimétrico de la empresa en el medio y la fuente, variables de
 - 15 operación de equipos con mediante el uso del sistema SCADA;
 - d) integrar las variables de los pasos a) y b) con los valores dosimétricos del paso c) mediante el análisis y la correlación de datos por técnicas de Machine Learning para proporcionar la matriz del nivel de riesgo;
 - e) proveer en tiempo real y/o diferido alertas relacionadas con el uso de
 - 20 equipos por parte del trabajador expuesto, que consiste en la entrega y obtención de información constante relacionada con el uso y adherencia a guías de manejo en radio protección.
- 25 **2.** El método para la gestión integral del riesgo por exposición a radiaciones ionizantes de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque en la
- 30 etapa a) el diligenciamiento de la encuesta se realiza teniendo en cuenta las variables socioeconómicas y demográficas del trabajador que incluyen cuatro categorías de datos, caracterizados en variables de tipo laboral, individuales, de estilos de vida y condiciones previas de salud; considerando el consentimiento informado y datos básicos del expuesto, tales como: edad,
- género, cargo, experiencia, años de exposición.

P-19219

3. El método para la gestión integral del riesgo por exposición a radiaciones ionizantes de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque en la etapa b) incluye resultados de laboratorio citogenético.

4. El método para la gestión integral del riesgo por exposición a radiaciones ionizantes de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque en la etapa c) los resultados de dosimetría corresponden a los resultados del trabajador, de la empresa en el medio y el resultado de la fuente.

5. Un sistema para integrar la información cualitativa, junto con los resultados de las pruebas analíticas y los valores dosimétricos (medio y trabajador) y manejo de equipos para predecir el riesgo de exposición del trabajador, caracterizado porque comprende:

- un subsistema de validación de manejo de equipos, por medio de un sistema basado en reglas de acuerdo al manejo de los equipos de la empresa y estima la dosis según la frecuencia de operabilidad del equipo, variables de operación de los equipos y los protocolos de manejo de equipos e instalaciones y validación;

- un subsistema de validación de protocolos, en donde se evalúa la aplicación correcta o incorrecta de los protocolos de manejo de los equipos, se consolida y registra información de acceso del trabajador TOE al sistema para operar el equipo con (usuario y clave) y diligenciamiento del cuestionario del proceso, en donde la categorización de la información cualitativa en fuente, medio y trabajador, definen los elementos que se incumplen en los protocolos, al fin de generar alertas y almacenar la información en una base de datos;

- un subsistema de validación de instalaciones, con el reporte o resultado del sensor de la radiación tipo Geiger instalado según requisitos (distancia) o el resultado contratado de medición ambiental del área;

- un subsistema de estimación de cambios, que incluye información del trabajador TOE tales como: datos socioeconómicos, demográficos y epidemiológicos del trabajador, resultados de laboratorio citogenético como micronúcleos (número de MN), e historial de la acumulación de dosimetría

P-19219

del trabajador y resultado dosimétrico de la empresa en el medio y la fuente, en donde se clasifica el grupo de riesgo al que pertenece el trabajador e incluye el resultado acumulado de dosis basado en Regresión Logística Multinomial mediante Machine Learning para predecir el riesgo por exposición a la radiación y junto con el archivo en la base de datos a fin de generar alerta y reporte para la toma de decisiones.

6. Un sistema para integrar la información cualitativa, junto con los resultados de las pruebas analíticas y los valores dosimétricos (medio y trabajador) y manejo de equipos para predecir el riesgo de exposición del trabajador, de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque en el subsistema de validación de manejo de equipos se valida la estimación de la dosis, teniendo en cuenta las variables y principios de radio protección, tales como, unidades de emisión del equipo, tiempo de uso, distancia, blindaje, uso elementos de protección personal y estima la radiación donde está el trabajador laborando de acuerdo con los principios de justificación, optimización y limitación de la dosis, para generar validación, reporte y almacenamiento de datos;

7. Un sistema para integrar la información cualitativa, junto con los resultados de las pruebas analíticas y los valores dosimétricos (medio y trabajador) y manejo de equipos para predecir el riesgo de exposición del trabajador, de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque en el subsistema de validación de instalaciones, la detección del funcionamiento del equipo se basa en: el resultado de mantenimiento/característica/operación; el resultado de control de calidad de equipos y el resultado de medición ambiental, estableciendo una línea base del equipo para caracterizar la fuente emisora, los resultados que presentan desviaciones se detectan predictivamente, localiza y clasifica mediante un análisis de vector de paridad para generar alertas y reportes cuando se transfieren los datos dentro del sistema digital o de un sistema a otro y detectar posibles errores de transmisión utilizando y generando el vector para añadir al paquete de información y comprobar la paridad en el receptor;

P-19219

- 5 **8.** Un sistema para integrar la información cualitativa, junto con los resultados de las pruebas analíticas y los valores dosimétricos (medio y trabajador) y manejo de equipos para predecir el riesgo de exposición del trabajador, de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque en el subsistema de estimación de cambios clasifica el grupo de riesgo al que pertenece el trabajador e incluye el resultado acumulado de dosis y usa técnicas de Machine Learning para predecir el riesgo por exposición a la radiación y junto con el archivo en la base de datos generar alerta y reporte para la toma de decisiones.
- 10 **9.** El sistema para integrar la información cualitativa, junto con los resultados de las pruebas analíticas y los valores dosimétricos (medio y trabajador) y manejo de equipos para predecir el riesgo de exposición del trabajador, de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque la generación de alertas tempranas de riesgo se hace teniendo en cuenta patrones del historial acumulado, asociación de las variables y mediciones hechas dentro del sistema de vigilancia empresarial, estimando mediante regresión logística multinomial y ajustados a posibles factores de confusión, en donde se obtiene un Nivel de Riesgo (NR) que proviene del Nivel de probabilidad (NP) multiplicado por el Nivel de consecuencia (NC).
- 15 **10.** El sistema para integrar la información cualitativa, junto con los resultados de las pruebas analíticas y los valores dosimétricos (medio y trabajador) y manejo de equipos para predecir el riesgo de exposición del trabajador, de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque para determinar el NP se requiere: Nivel de deficiencia (ND) multiplicado por el Nivel de exposición (NE) y el resultado de la valoración cualitativa se presenta: MUY ALTO: exposición frecuente. ALTO: exposición regular. MEDIO: ocasionalmente y/o vecindad. BAJO: rara vez, casi nunca sucede la exposición y en el informe de entrega se realiza según indicadores del programa de vigilancia epidemiológica al área de medicina laboral.