

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Un Método para la gestión integral del riesgo de trabajadores por exposición a radiaciones ionizantes vinculado a una plataforma digital, que comprende las etapas de:
- a) recolección de información de datos cualitativos dicotómicos de los trabajadores expuestos a radiaciones;
- 10 b) incorporar información con resultados de análisis citogenético como micronúcleos de una muestra analizada;
- c) incorporar información de resultados de mediciones dosimétricas;
- 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
- 15 de Machine Learning para proporcionar la matriz del nivel de riesgo;
- e) determinar en tiempo real y/o diferido una notificación de alertas relacionadas con la presencia o ausencia de riesgo por exposición.
- 2.** El método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque en la
- 20 etapa a) se obtienen variables socioeconómicas y demográficas del trabajador como información laboral, estilos de vida y condiciones previas de salud.
- 3.** El método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque en la
- 25 etapa c) los resultados de dosimetría corresponden a los resultados del trabajador, de la empresa en el medio y el resultado de la fuente.
- 4.** El método de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque las alertas se presentan como i) MUY ALTO: exposición frecuente; ii) ALTO: exposición regular; iii) MEDIO: ocasionalmente y/o vecindad; iv) BAJO: rara vez, casi nunca sucede la exposición.
- 30

5. Un sistema para integrar la información cualitativa, junto con los resultados de las pruebas analíticas y los valores dosimétricos 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 con el manejo de los equipos de la empresa y estima la dosis según la 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), en donde la categorización de la información cualitativa en fuente, medio y trabajador, recogida en una hoja de cálculo, 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 en una hoja de cálculo y llevada a un archivo de formato .csv o delimitado por comas para realizar un análisis predictivo, resultados de laboratorio citogenético como micronúcleos (número de MN o DCA), e historial de la acumulación de dosimetría 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 y el modelo predictivo basado en Regresión Logística Multinomial mediante Machine Learning para predecir el riesgo por

exposición a la radiación y junto con la información de la base de datos, generar alerta y reporte para la toma de decisiones.

- 5 **6.** El sistema, 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 empleando un modelo basado en reglas.
- 10
- 7.** El sistema, 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.
- 15
- 8.** El sistema, 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 a fin de generar alerta y reporte para la toma de decisiones.
- 20
- 25
- 30

5 **9.** El sistema, 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).

10 **10.** El sistema, de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque para determinar el NP se requiere el Nivel de deficiencia (ND) multiplicado por el Nivel de exposición (NE) y el resultado de la valoración cualitativa se presenta como: i) MUY ALTO: exposición frecuente; ii) ALTO: exposición regular; iii) MEDIO: ocasionalmente y/o vecindad; iv) BAJO: rara vez, casi nunca sucede la exposición, y en donde el reporte se realiza según
15 indicadores del programa de vigilancia epidemiológica al área de medicina laboral, empleando la prueba de asociación entre todas las combinaciones posibles de variables cualitativas del trabajador, y empleando «chi cuadrado» para demostrar asociación o independencia, y posteriormente mide la asociación o dependencia encontrada con el coeficiente de Pearson donde
20 uno (1) indica una asociación fuerte entre las variables combinadas.